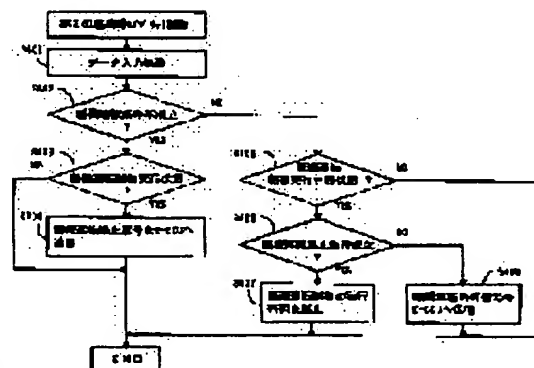


(11)Publication number : 2001-317384
(43)Date of publication of application : 16.11.2001

F02D 29/02
B60K 6/02
B60L 11/14
F02D 17/00
F02D 29/06

(72)Inventor : KOJIMA MASAKIYO
YAMAGUCHI KATSUHIKO
YAMANAKA AKIHIRO

SOLUTION: This internal combustion engine controller for the hybrid vehicle which operates the internal combustion engine for warming up while making the electric motor function as the main drive source of the vehicle when predetermined warming-up conditions are satisfied prevents the occurrence of hunting in which the interruption of execution of warming up control and restart of the execution are repeated in a short cycle by inhibiting the restart of the execution of warming-up control after that if a temperature of a battery is extremely low when the execution of the warming-up control is interrupted.



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A combustion engine control device of a high Brit vehicle characterized by comprising the following.

A high Brit mechanism in which vehicles are driven using selectively power of an internal-combustion engine, and power of an electric motor.

A warm-up control means which controls said high Brit mechanism in order to make said internal-combustion engine warm up, while operating said electric motor as a main driving source of vehicles, when predetermined warming-up conditions are satisfied, If said warming-up conditions become abortive while said warm-up control means is performing warm-up control, If said warming-up conditions are satisfied when a warming-up discontinuation means to interrupt execution of said warm-up control, and said warming-up discontinuation means have interrupted execution of warm-up control, A resumption means of warming up to resume execution of said warm-up control, and a resumption inhibiting means of warming up which judges whether resumption of execution of warm-up control by said resumption means of warming up is forbidden based on an execution history of said warm-up control at least.

[Claim 2]A combustion engine control device of the high Brit vehicle according to claim 1 when said resumption inhibiting means of warming up is repeated [execution discontinuation of said warm-up control and resumption of execution] within a prescribed period, wherein it forbids resumption of execution of warm-up control by said resumption means of warming up.

[Claim 3]A combustion engine control device of the high Brit car according to claim 1 judging whether said resumption inhibiting means of warming up forbids resumption of execution of warm-up control by said resumption means of warming up based on an execution history of said warm-up control, and a state of said high Brit mechanism.

[Claim 4]Said high Brit mechanism is provided with a battery which supplies driving power to said electric motor, when said internal-combustion engine is warmed up, and to it said resumption inhibiting means of warming up, A combustion engine control device of the high Brit car according to claim 3 forbidding resumption of execution of warm-up control according that temperature of said said battery is below prescribed temperature when execution of said warm-up control is forbidden to said resumption means of warming up.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the art which controls the internal-combustion engine of the high Brit car which has two driving sources of an internal-combustion engine and an electric motor.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, in the car, development of the high Brit car provided with the two sources of power of an internal-combustion engine and an electric motor for the purpose of reduction of the fuel consumption of an internal-combustion engine, reduction of the emission of the exhaust air discharged from an internal-combustion engine, reduction of noise, etc. is furthered.

[0003]The dynamo driven with the output of an internal-combustion engine and an internal-combustion engine as a high Brit car which was described above, It has a battery in which the electric power generated with the dynamo is stored, and an electric motor driven with the electric power of a dynamo or a battery, and the high Brit car by which at least one side of an electric motor and an internal-combustion engine drives a wheel is known.

[0004]Since it becomes possible to make an internal-combustion engine operate efficiently according to such a high Brit vehicle, sharp reduction of fuel consumption, reduction of the discharge of exhaust air, and the fall of noise are attained.

[0005]By the way, in a high Brit car which was described above. Like [immediately after the internal-combustion engine started between the colds], when exhaust air purifying parts, such as an exhaust purification catalyst provided in the exhaust system of the internal-combustion engine and an air fuel ratio sensor, are less than predetermined active temperature, It becomes difficult to fully purify harmful gas components contained during exhaust air, such as hydrocarbon (HC), carbon monoxide (CO), and nitrogen oxides (NOx).

[0006]By the former, the control device of the engine driven generator of a high Brit car which was indicated to JP,5-328528,A is proposed to such a problem. When the temperature of the engine relation parts containing an engine is low temperature in the high Brit vehicle provided with the engine and the motor, the control device indicated in this gazette, You are going to change into the warm-up state of a request of engine operational status, with are going to make it warm up engine relation parts at an early stage by controlling an engine output and the field current of a dynamo.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Since according to the control device which was described above the output of an internal-combustion engine is restricted when an internal-combustion engine is in a warm-up state, vehicles will run mainly using the output of a battery.

[0008]For this reason, if the output of a battery declines when an internal-combustion engine is in a warm-up state, while once interrupting execution of a warm-up, it is possible to generate electricity using the output of an internal-combustion engine, and to perform drive of vehicles, and charge of a battery with the generated electric power. By the way, if the prohibition judging of a warm-up is only performed by making the output of a battery into a parameter, execution and discontinuation of a warm-up may be repeated within a short period of time.

[0009]For example, since a battery will be in a non-active state when the temperature of a battery is very low, if the load of a battery becomes high by execution of a warm-up, the output of this battery will decline quickly, and when the load of a battery becomes low by execution discontinuation of a warm-up, the output of this battery may return quickly.

[0010]In such a case, the operation form of the drive system which what is called hunching occurs and, as a result, includes an internal-combustion engine and an electric motor by which execution and discontinuation of a warm-up are repeated within a short period of time changes within a short period of time, and there is a possibility that driver BIRIITI may get worse.

[0011]In the high Brit car which runs an electric motor as the main source of power while making an internal-combustion engine warm up, when this invention is made in view of a situation which was described above and predetermined conditions are satisfied, It aims at controlling aggravation of driver BIRIITI by providing the art in which generating of hunching of warm-up control can be prevented.

[0012]

[Means for Solving the Problem]The following means were used for this invention in order to solve the above-mentioned technical problem. That is, a combustion engine control device of a high Brit vehicle concerning this invention is provided with the following.

A high Brit mechanism in which vehicles are driven using selectively power of an internal-combustion engine, and power of an electric motor.

A warm-up control means which controls said high Brit mechanism in order to make said

internal-combustion engine warm up, while operating said electric motor as a main driving source of vehicles, when predetermined warming-up conditions are satisfied.

If said warming-up conditions become abortive while said warm-up control means is performing warm-up control, If said warming-up conditions are satisfied when a warming-up discontinuation means to interrupt execution of said warm-up control, and said warming-up discontinuation means have interrupted execution of warm-up control, A resumption means of warming up to resume execution of said warm-up control, and a resumption inhibiting means of warming up which judges whether resumption of execution of warm-up control by said resumption means of warming up is forbidden based on an execution history of said warm-up control at least.

[0013]When warming-up conditions are satisfied, a warm-up control means controls a high Brit mechanism by a combustion engine control device of a high Brit car constituted in this way so that it may make an internal-combustion engine warm up while operating an electric motor as a main driving source of vehicles. In this case, a high Brit vehicle will run power of an electric motor as a main driving source.

[0014]If warming-up conditions become abortive in the middle of execution of warm-up control, a warming-up discontinuation means will once interrupt execution of warm-up control by a warm-up control means. Then, if warming-up conditions are satisfied, a resumption means of warming up will resume execution of warm-up control by a warm-up control means.

[0015]On the other hand, a resumption inhibiting means of warming up judges whether based on an execution history of warm-up control, resumption of execution of warm-up control by a resumption means of warming up is forbidden at least. When execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are repeated within a prescribed period in an execution history of warm-up control in that case, That is, if resumption of warm-up control execution is forbidden when hunching of warm-up control has occurred, it will be lost that execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are repeated after it.

[0016]As a result, after resumption of warm-up control execution is forbidden, hunching of warm-up control does not occur. It may be made for a resumption inhibiting means of warming up to judge whether in addition to an execution history of warm-up control, in consideration of a state of a high Brit mechanism, resumption of warm-up control execution is forbidden in a combustion engine control device of a high Brit vehicle concerning this invention.

[0017]For example, when an internal-combustion engine is warmed up and a high Brit mechanism is provided with a battery for supplying driving power to an electric motor, If load of a battery becomes high by execution of warm-up control under a situation where temperature of a battery serves as very low temperature below prescribed temperature, an output of a

battery will decline quickly and execution of warm-up control will be interrupted, If load of a battery becomes low by execution discontinuation of warm-up control, it will be expected that the situation where an output of a battery returns quickly and execution of warm-up control is resumed occurs repeatedly a short cycle.

[0018]Then, execution of warm-up control is interrupted in an execution history of warm-up control, and when temperature of a battery in that case is below prescribed temperature, it may be made for a resumption inhibiting means of warming up to forbid resumption of warm-up control execution.

[0019]In this case, in the bottom of a situation where temperature of a battery serves as very low temperature below prescribed temperature, If load of a battery becomes high by execution of warm-up control, an output of a battery will decline quickly and execution of warm-up control will be interrupted, If load of a battery becomes low by execution discontinuation of warm-up control, the situation where an output of a battery returns quickly and execution of warm-up control is resumed will not occur repeatedly.

[0020]As a result, execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are not repeated a short cycle, and hunching of warm-up control does not occur.

[0021]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the concrete embodiment of the combustion engine control device of the high Brit vehicle concerning this invention is explained based on a drawing.

[0022]Drawing 1 is a figure showing the outline composition of the high Brit mechanism carried in the high Brit car which applies the combustion engine control device concerning this invention. The high Brit mechanism shown in drawing 1 is provided with the two sources of power of the internal-combustion engine 1 and the electric motor 2 as an electric motor concerning this invention.

[0023]Said internal-combustion engine 1 is a water cooling type gasoline engine of 4 stroke cycle which has four cylinders. While the ignition plug 25 is attached to this internal-combustion engine 1 so that the combustion chamber which each cylinder does not illustrate may be attended, The crank position sensor 17 which outputs a pulse signal whenever an engine output shaft slack crankshaft carries out predetermined angle (for example, 10-degreeCA) rotation, The water temperature sensor 18 which outputs the electrical signal corresponding to the temperature of the cooling water which flows through the water jacket formed in this internal-combustion engine 1 is attached.

[0024]The inhalation-of-air branch pipe 20 which consists of four branch pipes is connected to said internal-combustion engine 1. Each branch pipe of said inhalation-of-air branch pipe 20 is connected with the surge tank 21 for controlling pulsation of inhalation of air while it is open for free passage via the combustion chamber of each cylinder, and the inlet port which is not

illustrated. In each branch pipe of said inhalation-of-air branch pipe 20, the fuel injection valve 26 is attached to the part of a right above [the internal-combustion engine 1] style so that the nozzle hole may face an inlet port.

[0025]The inlet pipe 22 is connected to said surge tank 21, and said inlet pipe 22 is connected with the air cleaner box 32. The air flow meter 31 which outputs the electrical signal corresponding to the mass of the clean air which flows through the inside of this inlet pipe 22 in the middle of said inlet pipe 22 is formed. In said inlet pipe 22, the throttle valve 19 which adjusts the flow of the clean air which flows through the inside of this inlet pipe 22 is formed in the downstream part from said air flow meter 31.

[0026]The actuator 19b for throttles which becomes said throttle valve 19 from a stepper motor etc., and carries out the opening-and-closing drive of said throttle valve 19 according to the quantity of force current, The throttle position sensor 19a which outputs the electrical signal corresponding to the opening of said throttle valve 19 is attached.

[0027]On the other hand, the exhaust branch pipes 12 formed so that four branch pipes might join one manifold are connected to the internal-combustion engine 1. Each branch pipe of said exhaust branch pipes 12 is open for free passage with the combustion chamber of each cylinder via the exhaust port which is not illustrated. The manifold of said exhaust branch pipes 12 is connected to the exhaust pipe 13, and said exhaust pipe 13 is connected with the muffler which is not illustrated in the lower stream.

[0028]In the middle of said exhaust pipe 13, the exhaust purification catalyst 14 for purifying the harmful gas component under exhaust air is established. Hydrocarbon (HC) when the air-fuel ratio of the exhaust air which flows into this exhaust purification catalyst 14 is a specified air fuel ratio near the theoretical air fuel ratio, for example, while exhausting said exhaust purification catalyst 14, Carbon monoxide (CO) and the three way component catalyst which purifies nitrogen oxides (NOx), When the air-fuel ratio of the exhaust air which flows into this exhaust purification catalyst 14 is a lean air fuel ratio, while carrying out occlusion of the nitrogen oxides (NOx) under exhaust air. Emitting the nitrogen oxides (NOx) which were carrying out occlusion, when the air-fuel ratio of the exhaust air which flows into this exhaust purification catalyst 14 is theoretical air fuel ratio or a rich air fuel ratio Reduction, the occlusion reduction type NOx catalyst to purify, The catalyst constituted combining suitably the selection reduction type NOx catalyst which the air-fuel ratio of the exhaust air which flows into this exhaust purification catalyst 14 is a lean air fuel ratio, and purifies the nitrogen oxides (NOx) under exhaust air when a predetermined reducing agent exists, or the above-mentioned catalyst can be illustrated.

[0029]In said exhaust pipe 13, the air fuel ratio sensor 27 which outputs the electrical signal corresponding to the air-fuel ratio of the exhaust air which flows into said exhaust purification catalyst 14 is attached to the part of a right above [said exhaust purification catalyst 14] style.

[0030]The catalyst temperature sensor 15 which outputs the electrical signal corresponding to the floor temperature of this exhaust purification catalyst 14 is attached to said exhaust purification catalyst 14. The catalyst temperature sensor 15 is not necessarily required, and it may be made to presume the catalyst floor temperature of the exhaust purification catalyst 14 using various parameters (for example, progress time from the time of circulating water temperature and the internal-combustion engine 1 starting, etc.). It may be made to presume the catalyst floor temperature of the exhaust purification catalyst 14 from the output signal value of an exhaust temperature sensor in the case of the internal-combustion engine provided with the exhaust temperature sensor which detects the temperature of exhaust air.

[0031]The engine output shaft slack crankshaft of the internal-combustion engine 1 is connected with the main shaft 1a, and the main shaft 1a is connected with the power dividing device 4. Said power dividing device 4 is mechanically connected with the axis of rotation (motor shaft) 2a of the dynamo 3 and the electric motor 2.

[0032]The planetary carrier in which said power dividing device 4 supports a pinion gear, for example enabling free rotation, It comprises an epicyclic gear (planetary gear) provided with the flywheel starter gear arranged at the outside of said planetary carrier, and the sun gear arranged inside said planetary carrier, The axis of rotation of said planetary carrier is connected with said main shaft 1a, the axis of rotation of said flywheel starter gear is connected with said motor shaft 2a, and the axis of rotation of said sun gear is connected with said dynamo 3.

[0033]The reduction gears 7 are connected with the motor shaft 2a of said electric motor 2, and the driving wheel slack wheels 10 and 11 are connected with said reduction gears 7 via the drive shafts 8 and 9. Said reduction gears 7 are constituted combining two or more gears, slow down the revolving speed of said motor shaft 2a, and transmit it to the drive shafts 8 and 9.

[0034]Said dynamo 3 is electrically connected with the inverter 5, and said inverter 5 is electrically connected with the battery 6 and the electric motor 2. Said dynamo 3 will generate electricity by changing into electrical energy the kinetic energy inputted via the power dividing device 4 from said internal-combustion engine 1, if it comprises an electric motor of an exchange synchronous type and an exciting current is impressed. Said dynamo 3 will act as a starter motor of the internal-combustion engine 1, if the driving power from the battery 6 is impressed at the time of start up of the internal-combustion engine 1.

[0035]Said battery 6 connects two or more nickel hydrogen batteries in series, and is constituted. The SOC controller 16 which computes the charging state (State Of Charge) of the battery 6 to said battery 6 from the integrated value of the strength of discharge current of this battery 6, and the amount of charging current, The battery temperature sensor 33 which outputs the electrical signal corresponding to the temperature of the battery 6 is attached.

[0036]Said electric motor 2 will rotate the motor shaft 2a with the torque according to the size of the electric power impressed, if the electric power which comprised an electric motor of the exchange synchronous type and was generated with the dynamo 3, and/or the electric power of the battery 6 are impressed.

[0037]What is called regenerative power generation that the exciting current from the battery 6 is impressed at the time of a slowdown of vehicles, and said electric motor 2 acts as a dynamo, and changes into electrical energy the kinetic energy transmitted to the motor shaft 2a via the drive shafts 8 and 9 and the reduction gears 7 from the wheels 10 and 11 is performed.

[0038]The impression to the battery 6 of the electric power which said inverter 5 is a power converter constituted combining two or more power transistors, and was generated with the dynamo 3, The impression to the electric motor 2 of the electric power generated with the dynamo 3, the impression to the electric motor 2 of the electric power which the battery 6 stored electricity, and the impression to the battery 6 of the electric power by which regenerative power generation was carried out with the electric motor 2 are switched selectively.

[0039]Since the dynamo 3 comprises an electric motor of an exchange synchronous type and the battery 6 is constituted from this embodiment by the flowed-in one direction type battery here, the inverter 5, When impressing the electric power generated with the dynamo 3 to the battery 6, after changing into direct current voltage the volts alternating current generated with the dynamo 3, it impresses to the battery 6.

[0040]Since the electric motor 2 comprises an electric motor of an exchange synchronous type and the battery 6 comprises a flowed-in one direction type battery, the inverter 5, When impressing the electric power of the battery 6 to the electric motor 2, When impressing to the electric motor 2 and impressing the electric power by which regenerative power generation was carried out with the electric motor 2 to the battery 6 after changing the direct current voltage of the battery 6 into a volts alternating current, after changing into direct current voltage the volts alternating current by which regenerative power generation was carried out with the electric motor 2, it is impressed by the battery 6.

[0041]In the high Brit mechanism constituted as described above. The electronic control unit (E-ECU) 23 for controlling the internal-combustion engine 1, The electronic control unit (H-ECU) 24 for controlling the high whole Brit mechanism synthetically is put side by side, and it is mutually connected by the communication line in which the two-way communication of these E-ECU23 and H-ECU24 is possible.

[0042]In said E-ECU23, the catalyst temperature sensor 15, the crank position sensor 17, the water temperature sensor 18, the throttle position sensor 19a, The air fuel ratio sensor 27 and the various sensor of air flow meter 31 grade are connected via electric wiring, and the output

signal of each sensor is inputted into E-ECU23.

[0043]It is possible for the actuator 19b for throttles, the ignition plug 25, and the fuel injection valve 26 to be connected to said E-ECU23 via electric wiring, and to transmit a control signal to it from E-ECU23 to the actuator 19b for throttles, the ignition plug 25, and the fuel injection valve 26.

[0044]It adds to the SOC controller 16 and the battery temperature sensor 33 said H-ECU24, The various sensor of the speed sensor 30 grade which outputs the electrical signal corresponding to the travel speed of the accelerator position sensor 29 and vehicles which output the electrical signal corresponding to the control input (accelerator opening) of the accelerator pedal 28 attached to the interior of a room of vehicles is connected via electric wiring, The output signal of each sensor is inputted into H-ECU24.

[0045]It is connected with the electric motor 2, the dynamo 3, and the inverter 5 via electric wiring, and said H-ECU24 can transmit a control signal to the electric motor 2, the dynamo 3, and the inverter 5 from H-ECU24.

[0046]H-ECU24 controls the internal-combustion engine 1 by the control system constituted in this way via E-ECU23 while controlling the electric motor 2, the dynamo 3, and the inverter 5 based on the output signal of the accelerator position sensor 29, the SOC controller 16, and speed sensor 30 grade.

[0047]For example, when the ignition switch which is not illustrated is switched to one from OFF, H-ECU24 controls E-ECU23 and the inverter 5 so that it may start the internal-combustion engine 1. While it controls the inverter 5 and operates the dynamo 3 as a starter motor so that H-ECU24 may make driving power impress from the battery 6 to the dynamo 3, specifically, An organization start demand signal is transmitted to E-ECU23 in order to operate the throttle valve 19, the ignition plug 25, and the fuel injection valve 26.

[0048]In this case, in the power dividing device 4, since the flywheel starter gear connected with the wheels 10 and 11 will be in a halt condition while the sun gear connected with the dynamo 3 rotates, all the abbreviation for the running torque of a sun gear will be transmitted to a planetary carrier.

[0049]Since it connects with the main shaft 1a of the internal-combustion engine 1, if said planetary carrier rotates in response to the running torque of a sun gear, in connection with it, the main shaft 1a will rotate the planetary carrier of said power dividing device 4.

[0050]In that case, when E-ECU23 operates the ignition plug 25, the throttle valve 19, and the fuel injection valve 26, cranking of the internal-combustion engine 1 will be realized and the internal-combustion engine 1 will start.

[0051]If the temperature of cooling water is more than prescribed temperature and the catalyst floor temperature of the exhaust purification catalyst 14 is more than predetermined active temperature after the internal-combustion engine 1 starts, H-ECU24 will transmit an engine

stopping requirement signal to E-ECU23 so that it may stop operation of the internal-combustion engine 1.

[0052]When vehicles stop in the state of one of an ignition switch, H-ECU24 controls the inverter 5 in order to stop rotation of the electric motor 2, while it transmits an engine stopping requirement signal to E-ECU23 so that it may stop operation of the internal-combustion engine 1.

[0053]However, when the output signal value (signal value which shows the charging state of the battery 6) of the SOC controller 16 is less than a predetermined reference value at the time of a vehicle interdiction, When it is necessary to operate the auxiliary machine class driven like the compressor of the air conditioner for the interior of a room using a part of output of the internal-combustion engine 1, Or when the internal-combustion engine 1 and an exhaust-air-purification system need to be warmed up, H-ECU24 controls the inverter 5 and E-ECU23 so that it may make the internal-combustion engine 1 which forbade the shutdown of the internal-combustion engine 1, or stopped restart.

[0054]First, when restarting the internal-combustion engine 1, while transmitting an organization start demand signal to E-ECU23, H-ECU24 controls the inverter 5 that driving power should be supplied to the dynamo 3 from the battery 6, and operates the dynamo 3 as a starter motor.

[0055]Then, after the internal-combustion engine 1 is restarted, H-ECU24 controls the inverter 5 that an exciting current should be impressed from the battery 6 to the dynamo 3, and operates the dynamo 3 as a dynamo.

[0056]In this case, with the output of the internal-combustion engine 1, the main shaft 1a rotates and the running torque of this main shaft 1a is transmitted to the planetary carrier of the power dividing device 4.

[0057]Here, in the power dividing device 4, since the flywheel starter gear connected with the wheels 10 and 11 will be in a halt condition, all the abbreviation for the running torque of a planetary carrier is transmitted to a sun gear. The running torque transmitted to the sun gear from the planetary carrier is transmitted to the dynamo 3 connected with the sun gear. That is, all the abbreviation for the kinetic energy outputted from the internal-combustion engine 1 will be transmitted to the dynamo 3.

[0058]As a result, the dynamo 3 will generate electricity by changing into electrical energy the kinetic energy of all abbreviation outputted from the internal-combustion engine 1. And all the electric power generated with the dynamo 3 is charged by the battery 6.

[0059]When vehicles depart from a halt condition, H-ECU24 will control a high Brit mechanism so that it may make it run vehicles only with the electric power of the battery 6. Specifically, H-ECU24 controls the inverter 5 in order to make driving power impress from the battery 6 to the electric motor 2, while controlling E-ECU23 that the internal-combustion engine 1 should be

held to a shutdown state.

[0060]If driving power is supplied to said electric motor 2 from said battery 6, the motor shaft 2a of the electric motor 2 will rotate, subsequently the running torque of the motor shaft 2a will be transmitted to the wheels 10 and 11 via the reduction gears 7 and the drive shafts 8 and 9, and vehicles will depart.

[0061]When the output signal value of the SOC controller 16 is less than a predetermined reference value at the time of vehicle departing, When it is necessary to operate the auxiliary machine class which operates like the compressor of the air conditioner for the interior of a room using a part of output of the internal-combustion engine 1, Or when the internal-combustion engine 1 and an exhaust-air-purification system need to be warmed up, H-ECU24 controls the inverter 5 and E-ECU23 so that it may make the internal-combustion engine 1 which forbade the shutdown of the internal-combustion engine 1, or stopped restart.

[0062]First, when restarting the internal-combustion engine 1, while transmitting an organization start demand signal to E-ECU23, H-ECU24 controls the inverter 5 that driving power should be supplied to the dynamo 3 from the battery 6, and operates the dynamo 3 as a starter motor.

[0063]Then, after the internal-combustion engine 1 is restarted, H-ECU24 controls the inverter 5 that an exciting current should be impressed from the battery 6 to the dynamo 3, and operates the dynamo 3 as a dynamo.

[0064]In this case, the main shaft 1a rotates, and the running torque of the main shaft 1a is transmitted to the planetary carrier of the power dividing device 4, and, subsequently to a sun gear and flywheel starter gear, is distributed by the output of the internal-combustion engine 1 from a planetary carrier.

[0065]The running torque distributed to said sun gear from said planetary carrier is transmitted to the dynamo 3 connected with said sun gear. Said dynamo 3 generates electricity by changing into electrical energy the kinetic energy transmitted from said sun gear. The electric power generated with said dynamo 3 is distributed to the battery 6 and the electric motor 2 by the inverter 5. The electric motor 2 rotates the motor shaft 2a with the electric power supplied from the dynamo 3.

[0066]The running torque distributed to said flywheel starter gear from said planetary carrier is transmitted to the motor shaft 2a connected with said flywheel starter gear. As a result, the motor shaft 2a will rotate with the torque adding the running torque transmitted from the flywheel starter gear of the torque and the power dividing device 4 which are outputted from the electric motor 2. The running torque of this motor shaft 2a is transmitted to the wheels 10 and 11 via the reduction gears 7 and the drive shafts 8 and 9.

[0067]Therefore, when the internal-combustion engine 1 is restarted at the time of start of vehicles, vehicles, It will run with the output transmitted to the motor shaft 2a via the power

dividing device 4 from the internal-combustion engine 1, and the electric power generated using the output transmitted to the dynamo 3 via the power dividing device 4 from the internal-combustion engine 1. That is, vehicles will run only with the output of the internal-combustion engine 1.

[0068]When vehicles usually shift to a run state from a starting state, it controls the inverter 5 that supply of the driving power to the electric motor 2 should be suspended from the battery 6, and makes it run vehicles only with the output of the internal-combustion engine 1, while H-ECU24 controls E-ECU23 so that it may start the internal-combustion engine 1.

[0069]H-ECU24 controls the inverter 5 that an exciting current should be impressed from the battery 6 to the dynamo 3, and, specifically, operates the dynamo 3 as a dynamo while it transmits an organization start demand signal to E-ECU23 so that it may start the internal-combustion engine 1.

[0070]In this case, the main shaft 1a rotates, and the running torque of the main shaft 1a will be transmitted to the planetary carrier of the power dividing device 4, and, subsequently to a sun gear and flywheel starter gear, will be distributed from a planetary carrier by the torque outputted from the internal-combustion engine 1.

[0071]The running torque distributed to said sun gear from said planetary carrier is transmitted to the dynamo 3 connected with said sun gear. Said dynamo 3 generates electricity by changing into electrical energy the kinetic energy transmitted from said sun gear. The electric power generated with said dynamo 3 is distributed to the battery 6 and the electric motor 2 by the inverter 5. The electric motor 2 rotates the motor shaft 2a with the electric power supplied from the dynamo 3.

[0072]The running torque distributed to said flywheel starter gear from said planetary carrier is transmitted to the motor shaft 2a connected with said flywheel starter gear. As a result, the motor shaft 2a will rotate with the torque adding the running torque transmitted from the torque outputted from the electric motor 2, and said flywheel starter gear. The running torque of this motor shaft 2a is transmitted to the wheels 10 and 11 via the reduction gears 7 and the drive shafts 8 and 9.

[0073]Therefore, when vehicles are usually in a run state, vehicles will run with the output transmitted to the motor shaft 2a via the power dividing device 4 from the internal-combustion engine 1, and the electric power generated using the output transmitted to the dynamo 3 via the power dividing device 4 from the internal-combustion engine 1. That is, vehicles will run only with the output of the internal-combustion engine 1.

[0074]The output as which the driver is demanding H-ECU24 from a high Brit mechanism from the output signal value (accelerator opening) of the accelerator position sensor 29, and the output signal value (vehicle speed) of the speed sensor 30 in that case. It computes (required power is called hereafter), and when filling said required power, the output (a required engine

output is called hereafter) required of the internal-combustion engine 1, the output (a demand motor output is called hereafter) required of the electric motor 2, and the target airplane Seki number of rotations of the internal-combustion engine 1 are determined.

[0075]H-ECU24 controls the inverter 5 according to said demand motor output while transmitting said required engine output and said target airplane Seki number of rotations to E-ECU23. E-ECU23 which received the required engine output and target airplane Seki number of rotations from H-ECU24 computes target airplane Seki torque by doing division of said required engine output at said target airplane Seki number of rotations first, and computes the target throttle opening of the throttle valve 19 based on the target airplane Seki torque.

[0076]Then, E-ECU23 controls the actuator 19b for throttles according to said target throttle opening. From the time of the actual opening of E-ECU23 of the throttle valve 19 corresponding with a target throttle opening, When time until about 19-throttle valve clean air reaches the internal-combustion engine 1, and the response delay time of what is called inhalation of air pass, the output signal value (suction air quantity) of the air flow meter 31 is inputted, and based on the suction air quantity, fuel oil consumption, fuel injection timing, and ignition timing are determined. E-ECU23 controls the fuel injection valve 26 and the ignition plug 25 according to the fuel oil consumption, fuel injection timing, and ignition timing which were determined.

[0077]H-ECU24 controls the number of rotations of the dynamo 3, with it is made for the engine speed of the internal-combustion engine 1 to converge it on target revolving speed by adjusting the size of the exciting current impressed to the dynamo 3.

[0078]When charge of the battery 6 is needed at the time of a usual run of vehicles, H-ECU24, A production of electricity is made to increase, while controlling E-ECU23 in order to make the output of the internal-combustion engine 1 increase, controlling the inverter 5 and securing required power in order to make the exciting current impressed to the dynamo 3 increase from the battery 6.

[0079]When vehicles are in an acceleration traveling state, H-ECU24 controls the electric motor 2 via the inverter 5 while it computes required power, a required engine output, and a demand motor output like the time of the usual run mentioned above and subsequently controls the internal-combustion engine 1 via E-ECU23.

[0080]When H-ECU24 controls the inverter 5, in addition to the electric power generated with the dynamo 3, it controls that the electric power of the battery 6 should be impressed to the electric motor 2, and makes the output of the electric motor 2 increase.

[0081]As a result, when vehicles are in an acceleration traveling state, Vehicles will run with the output (the output transmitted to the motor shaft 2a via the power dividing device 4 from the internal-combustion engine 1 and the electric power generated using the output transmitted to the dynamo 3 via the power dividing device 4 from the internal-combustion engine 1 are

included) of the internal-combustion engine 1, and the electric power of the battery 6.

[0082]When vehicles are in a deceleration state or a braking state, H-ECU24 controls the inverter 5 in order to stop the operation of the dynamo 3, and the operation of the electric motor 2, while it transmits an engine stopping requirement signal to E-ECU23 so that it may stop operation of the internal-combustion engine 1 (fuel injection control and ignition control are suspended).

[0083]Then, by controlling the inverter 5 that H-ECU24 should impress an exciting current from the battery 6 to the electric motor 2, The electric motor 2 is made to act as a dynamo, and regenerative power generation which changes into electrical energy the kinetic energy transmitted to the motor shaft 2a via the drive shafts 8 and 9 and the reduction gears 7 from the wheels 10 and 11 is performed. The electric power by which regenerative power generation was carried out is charged by the battery 6 via the inverter 5 with said electric motor 2.

[0084]Next, warm-up control of the high Brit mechanism concerning this embodiment is described. When E-ECU23 puts the internal-combustion engine 1 into operation by the demand from H-ECU24, Input the output signal value of the water temperature sensor 18 and the catalyst temperature sensor 15, and the output signal of the water temperature sensor 18 Less than prescribed temperature. Or when the output signal value of said catalyst temperature sensor 15 is less than active temperature, a warm-up demand is transmitted to H-ECU24 for the purpose of planning warming up of the internal-combustion engine 1 or activity of the exhaust purification catalyst 14.

[0085]H-ECU24 will distinguish whether predetermined warm-up conditions are satisfied, if the warm-up demand from E-ECU23 is received. The output (an engine output is hereafter called at the time of warming up) obtained from the internal-combustion engine 1 of a warm-up state as warm-up conditions here, for example, It can illustrate that the output adding the output (a battery output is called hereafter) obtained by impressing electric power from the battery 6 to the electric motor 2 is beyond required power.

[0086]When it judges [H-ECU24] with warm-up conditions which were described above being satisfied, after making it run vehicles by making into the main source of power the electric motor 2 which operates with the electric power of the battery 6, it performs what is called warm-up control that makes the internal-combustion engine 1 warm up.

[0087]First H-ECU24 specifically The output signal value of the accelerator position sensor 29 (accelerator opening), Based on the output signal value (vehicle speed) of the speed sensor 30, the output signal value (signal which shows the charging state of the battery 6) of the SOC controller 16, etc., an engine output is computed at the time of required power, a battery output, and warming up.

[0088]H-ECU24 distinguishes whether the output (full force power is hereafter called at the

time of warming up) which added the battery output to the engine output at the time of warming up is beyond required power. When it judges with full force power being beyond said required power at the time of said warming up, H-ECU24 transmits the signal (warm-up enabling signal) of the purport that a warm-up is permitted to E-ECU23. On the other hand, when it judges with full force power being less than said required power at the time of said warming up, H-ECU24 transmits a (warm-up inhibiting signal) for the signal of the purport that a warm-up is forbidden to E-ECU23.

[0089]On the other hand, when the warm-up enabling signal from H-ECU24 is received, E-ECU23. When "1" is written in the warm-up permit flag storage area beforehand set as RAM which is built in this E-ECU23, and which is not illustrated and the warm-up inhibiting signal from H-ECU24 is received, "0" is written in said warm-up permit flag storage area.

[0090]When "0" is memorized in said warm-up permit flag storage area, E-ECU23, When the operational status of the internal-combustion engine 1 is controlled according to the required engine output transmitted from H-ECU24 and "1" is memorized in said warm-up permit flag storage area, the internal-combustion engine 1 is made to warm up.

[0091]As a concrete method of making the internal-combustion engine 1 warm up, the method of carrying out the angle of delay of the ignition timing of each cylinder of the internal-combustion engine 1 can be illustrated, for example. According to this method, since the rate of combustion of the gaseous mixture of each cylinder becomes slow, the temperature of existing ***** at the time of an exhaust-valve-opens valve becomes higher than usual.

[0092]In this case, hot existing ***** will be discharged from each cylinder rather than usual, and comparatively a lot of heat which that existing ***** has is transmitted to the exhaust purification catalyst 14, with the exhaust purification catalyst 14 carries out temperature up at an early stage to active temperature.

[0093]When performing ignition delay control, it is preferred to carry out the angle of delay of the ignition timing of each cylinder gradually at a predetermined change speed, and to control the output change of the internal-combustion engine 1. Also when ending a warm-up of the internal-combustion engine 1, it is preferred to carry out the tooth lead angle of the ignition timing of each cylinder gradually at a predetermined change speed, and to control the output change of the internal-combustion engine 1.

[0094]When warm-up conditions become abortive in the middle of execution of warm-up control here (i.e., when required power becomes higher than full force power at the time of warming up), H-ECU24 transmits a warm-up inhibiting signal to E-ECU23, and once interrupts execution of warm-up control.

[0095]In this case, E-ECU23 will interrupt a warm-up of the internal-combustion engine 1, and will control the operational status of the internal-combustion engine 1 according to the required engine output from H-ECU24. Then, if required power turns into below full force power at the

time of warming up, H-ECU24 will transmit a warm-up enabling signal to E-ECU23, and will resume execution of warm-up control.

[0096]As a case where required power becomes higher than full force power at the time of warming up, the case where required power becomes high, the case where a battery output declines by the power consumption of the battery 6, etc. can be illustrated in order to accelerate vehicles.

[0097]By the way, under the situation where warming up of the internal-combustion engine 1 or the exhaust purification catalyst 14 is needed, it is possible that the temperature of the battery 6 also becomes low. Since the battery 6 will be in a non-active state when the temperature of the battery 6 is very low, if the load of the battery 6 becomes high by execution of warm-up control which was described above, a battery output will not be concerned with the charging state of the battery 6, but it will fall quickly. Then, since the electric power which the load of the battery 6 becomes low and was generated using the output of the internal-combustion engine 1 will be charged by the battery 6 if execution of warm-up control is interrupted, a battery output returns quickly and execution of warm-up control comes to be resumed.

[0098]Unless the temperature of the battery 6 rises to more than active temperature, it generates repeatedly, and execution discontinuation of warm-up control and what is called hunching repeated a cycle with short resumption of execution generate such a situation.

[0099]So, in this embodiment, H-ECU24 forbade resumption of warm-up control execution, even if warm-up conditions were satisfied after that as the temperature of the battery 6 is below prescribed temperature, when execution of warm-up control was interrupted.

[0100]However, when the temperature of the battery 6 rises to more than prescribed temperature while resumption of warm-up control execution was forbidden, it may be made for H-ECU24 to permit resumption of warm-up control execution.

[0101]Thus, according to E-ECU23 and H-ECU24, the warm-up control means concerning this invention, a warming-up discontinuation means, the resumption means of warming up, and the resumption inhibiting means of warming up will be realized.

[0102]Hereafter, the warm-up control concerning this embodiment is explained concretely. warming up as E-ECU23 shows first to drawing 2 by warm-up control -- the tide -- the Seki control routine will be performed. At the time of this warming up, an organization control routine is a routine beforehand memorized by ROM of E-ECU23, and is a routine in which repeat execution is carried out by E-ECU23 for every predetermined time.

[0103]By an organization control routine, E-ECU23 inputs the output signal value (circulating water temperature) of the water temperature sensor 18, and the output signal value (catalyst floor temperature) of the catalyst temperature sensor 15 in S201 at the time of warming up.

[0104]In S202, E-ECU23 distinguishes whether the circulating water temperature inputted in said S201 is more than prescribed temperature (for example, 50 **). When it judges with said

circulating water temperature being more than said prescribed temperature in said S202, it progresses to S203 and E-ECU23 distinguishes whether the catalyst floor temperature inputted in said S201 is less than predetermined active temperature.

[0105]When it judges with said catalyst floor temperature being more than said active temperature in said S203, it considers that warming up of the internal-combustion engine 1 and the exhaust purification catalyst 14 has completed E-ECU23, and progresses to S204, and it is distinguished whether "1" is memorized in the warm-up permit flag storage area.

[0106]E-ECU23 once ends execution of this routine, when it judges with "1" not being memorized in said S204 in a warm-up permit flag storage area, and when it judges with "1" being memorized in said S204 in the warm-up permit flag storage area, it follows it to S205.

[0107]In S205, E-ECU23 resets the value of said warm-up permit flag storage area from "1" to "0." In S206, E-ECU23 reports that warming up of the internal-combustion engine 1 and the exhaust purification catalyst 14 was completed to H-ECU24, and ends execution of this routine.

[0108]When it judges with said circulating water temperature being less than said prescribed temperature in said S202, or when it judges with said catalyst floor temperature being less than said active temperature in said S203, E-ECU23 considers that warming up of the internal-combustion engine 1 or the exhaust purification catalyst 14 is not completed, and he follows it to S207.

[0109]In S207, E-ECU23 distinguishes whether "0" is memorized in the warm-up permit flag storage area. When it judges with "0" not being memorized in said S207 in said warm-up permit flag storage area, That is, when it judges with "1" being memorized in said warm-up permit flag storage area, it considers that E-ECU23 already has the operational status of the internal-combustion engine 1 in a warm-up state, and progresses to S212, and execution of warm-up control is continued.

[0110]On the other hand, when it judges with "0" being memorized in said S207 in said warm-up permit flag storage area, E-ECU23 considers that the operational status of the internal-combustion engine 1 will still be in a warm-up state, and transmits a warm-up demand to H-ECU24.

[0111]In this case, when H-ECU24 receives the warm-up demand from E-ECU23, it will perform a high Brit control routine at the time of the 1st warming up as shown in drawing 3. At the time of this 1st warming up, a high Brit control routine is a routine beforehand memorized by ROM of H-ECU24, and is a routine performed by making to have received the warm-up demand from E-ECU23 into a trigger.

[0112]By a high Brit control routine, H-ECU24 receives the warm-up demand from E-ECU23 in S301 first at the time of the 1st warming up. In S302, H-ECU24 performs input processes, such as an output signal value (accelerator opening) of the accelerator position sensor 29, an

output signal value (vehicle speed) of the speed sensor 30, and an output signal value (charging state of the battery 6) of the SOC controller 16.

[0113]In S303, H-ECU24 distinguishes whether warm-up conditions are satisfied by making into a parameter the charging state of the accelerator opening, the vehicle speed, and the battery 6 which were inputted by said S302.

[0114]Specifically, H-ECU24 computes the required power to a high Brit mechanism based on an accelerator opening and the vehicle speed. Subsequently, H-ECU24 computes full force power based on the charging state of the battery 6 at the time of warming up. H-ECU24 distinguishes whether full force power is beyond said required power at the time of said warming up.

[0115]When full force power is beyond said required power at the time of said warming up, H-ECU24 will judge with warm-up conditions being satisfied in S303, and will be followed to S304.

[0116]In S304, H-ECU24 transmits a warm-up enabling signal to E-ECU23. If it finishes performing this processing of S304, H-ECU24 will end execution of this routine.

[0117]On the other hand, when full force power is less than said required power at the time of said warming up, it will judge with H-ECU24 having abortive warm-up conditions in S303, and will progress to S305.

[0118]In S305, H-ECU24 transmits a warm-up inhibiting signal to E-ECU23. In that case, H-ECU24 computes a required engine output according to the same procedure as the time of vehicles being in the usual run state, and transmits the computed required engine output to E-ECU23 with said warm-up inhibiting signal. If it finishes performing this processing of S305, H-ECU24 will once end execution of this routine.

[0119]Returning to an organization control routine here at the time of warming up of drawing 2, E-ECU23 receives the reply signal from H-ECU24 to a warm-up requirement signal in S209. In S210, E-ECU23 distinguishes whether the reply signal received by said S209 is a warm-up enabling signal.

[0120]When it judges with said reply signal being a warm-up enabling signal in said S210, it progresses to S211 and E-ECU23 rewrites the value memorized in the warm-up permit flag storage area from "0" to "1."

[0121]Then, it progresses to S212 and E-ECU23 changes the operational status of the internal-combustion engine 1 into a warm-up state from the usual operational status. Specifically, E-ECU23 controls the ignition plug 25 that the angle of delay of the ignition timing should be carried out. If it finishes performing this processing of S212, E-ECU23 will once end execution of this routine.

[0122]When it judges with said reply signal not being a warm-up enabling signal in said S210 (i.e., when the reply signal over a warm-up demand is a warming-up inhibiting signal), It

progresses to S213 and E-ECU23 controls the operational status of the internal-combustion engine 1 according to the required engine output received with the warm-up inhibiting signal. E-ECU23 will once end execution of this routine, if it finishes performing said processing of S213.

[0123]In warm-up control, H-ECU24 will perform a high Brit control routine at the time of the 2nd warming up as shown in drawing 4 for every predetermined time. A high Brit control routine is a routine beforehand memorized by ROM of H-ECU24 at the time of said 2nd warming up.

[0124]At the time of the 2nd warming up, in a high Brit control routine. H-ECU24 first performs input processes, such as an output signal value (accelerator opening) of the accelerator position sensor 29, an output signal value (vehicle speed) of the speed sensor 30, and an output signal value (charging state of the battery 6) of the SOC controller 16, in S401.

[0125]In S402, H-ECU24 distinguishes whether warm-up conditions are abortive by making into a parameter the charging state of the accelerator opening, the vehicle speed, and the battery 6 which were inputted by said S401.

[0126]When it judges with warm-up conditions being abortive in said S402, it progresses to S403 and H-ECU24 distinguishes whether a run state has warm-up control. As a method of distinguishing, here whether a run state has warm-up control, For example, the same warm-up permit flag storage area as E-ECU23 can be established in RAM of H-ECU24, and the method of distinguishing whether the internal-combustion engine 1 is warming up whether "1" is memorized in the warm-up permit flag storage area by distinguishing can be illustrated.

[0127]When it judges with H-ECU24 once ending execution of this routine and a run state having warm-up control in said S403, when [that there is no warm-up control in a run state in said S403] it judges, it progresses to S404.

[0128]H-ECU24 transmits a warm-up inhibiting signal to E-ECU23, and interrupts execution of warm-up control for S404. When it judges with warm-up conditions being satisfied in said S402, it progresses to S405 and H-ECU24 distinguishes whether a suspended state has execution of warm-up control.

[0129]As a method of distinguishing, whether a suspended state has execution of warm-up control here, The warm-up interruption flag storage area where "1" is memorized when execution of warm-up control is interrupted, and "0" is memorized when execution of warm-up control is resumed is established in RAM of H-ECU24, The method of distinguishing whether "1" is memorized in the pre-heating cessation-of-operation flag storage area can be illustrated.

[0130]When it judges with H-ECU24 not having execution of warm-up control in a suspended state in said S405, execution of this routine is once ended, and when it judges with a suspended state having execution of warm-up control in said S405, it progresses to S406.

[0131]In S406, H-ECU24 inputs the output signal value (temperature of the battery 6) of the

battery temperature sensor 33, etc., and distinguishes whether the conditions (resumption inhibition condition of warming up) which forbid resumption of warm-up control execution are satisfied.

[0132]as a resumption inhibition condition of warming up, the output whose voltage of the battery 6 whose temperature of the battery 6 is below prescribed temperature is less than prescribed voltage and which is predicted that an output is possible for the battery 6 is a predetermined value (for example, 0kw), for example -- etc. -- conditions can be illustrated.

[0133]When it judges with the resumption inhibition condition of warming up being abortive in said S406, it progresses to S408, and by transmitting a warm-up enabling signal to E-ECU23, H-ECU24 makes execution of warm-up control resume, and once ends execution of this routine.

[0134]On the other hand, when it judges with the resumption inhibition condition of warming up being satisfied in said S406, it progresses to S407, and H-ECU24 forbids resumption of warm-up control execution, and once ends execution of this routine.

[0135]In this case, the resumption of execution of the warm-up control by the temperature of the battery 6 at the time of execution of warm-up control being interrupted being the very low temperature below prescribed temperature will be forbidden. As a result, even if it originates in the battery 6 being very low temperature and formation and failure of a warm-up execution condition are repeated a short cycle, execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are not repeated a short cycle, and hunching of warm-up control does not occur.

[0136]In the embodiment described above, it has the two sources of power of the internal-combustion engine 1 and the electric motor 2, In the high Brit vehicle who makes the internal-combustion engine 1 warm up driving vehicles by making a battery output into the main sources of power when exhaust purification catalyst 14 grade is in a non-active state, When execution of warm-up control in the state where the temperature of the battery 6 is very low temperature is interrupted, resumption of warm-up control execution will be forbidden.

[0137]As a result, since it becomes according to this embodiment, without hunching of warm-up control not occurring, originating in hunching of warm-up control, and the operation form of a high Brit mechanism changing a short cycle, aggravation of driver BIRIITI will be prevented.

[0138]Although this embodiment described the example which forbids resumption of warm-up control execution based on the execution history of warm-up control and the state of a high Brit mechanism, i.e., the temperature of the history and the battery 6 for which execution of warm-up control was interrupted, It may be made to forbid resumption of warm-up control execution only based on the execution history of warm-up control.

[0139]When the battery 6 carries out degradation with the passage of time, if the load of the battery 6 becomes high, a battery output will decline quickly, and if the load of the battery 6

becomes low after that, it is here, possible [it] that the phenomenon in which a battery output returns quickly occurs.

[0140]In such a case, like the case where the temperature of the battery 6 is very low temperature, If the load of the battery 6 becomes high by execution of warm-up control, a battery output will decline quickly and execution of warm-up control will be interrupted, When the load of the battery 6 becomes low by execution discontinuation of warm-up control, a battery output will return quickly, and hunching repeated a cycle with short execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution occurs.

[0141]So, when execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are repeated within the short period, it may be made for H-ECU24 to forbid the resumption of execution of subsequent warm-up control in the execution history of warm-up control.

[0142]In this case, since execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are not repeated and hunching of warm-up control is controlled after resumption of warm-up control execution is forbidden, aggravation of driver BIRITI resulting from hunching of warm-up control can be controlled to the minimum.

[0143]

[Effect of the Invention]In the combustion engine control device of the high Brit vehicle concerning this invention. In order to judge whether the resumption inhibiting means of warming up forbids resumption of warm-up control execution based on the execution history of warm-up control at least, When execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are repeated in the execution history of warm-up control for a short period of time, it becomes possible to forbid resumption of warm-up control execution.

[0144]In this case, since it is lost that execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are repeated after resumption of warm-up control execution is forbidden, hunching of warm-up control does not occur.

[0145]As a result, according to the combustion engine control device of the high Brit vehicle concerning this invention, it is lost that originate in hunching of warm-up control and the mode of a high Brit mechanism of operation changes a short cycle, and aggravation of driver BIRITI is prevented.

[0146]When judging whether the resumption inhibiting means of warming up forbids resumption of warm-up control execution in consideration of the state of a high Brit mechanism in addition to the execution history of warm-up control in the combustion engine control device of the high Brit vehicle concerning this invention, The resumption inhibiting means of warming up becomes possible [, forbidding resumption of warm-up control execution for example, on condition that the battery temperature at the time of execution of warm-up control being interrupted is very low temperature].

[0147]In this case, since it is lost that originate in battery temperature being very low

temperature, and execution discontinuation of warm-up control and resumption of execution are repeated a short cycle, hunching of warm-up control does not occur.

[0148]As a result, it is lost that originate in hunching of warm-up control and the mode of a high Brit mechanism of operation changes a short cycle, and aggravation of driver BIRITI is prevented.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The outline lineblock diagram of the high Brit mechanism of the high Brit car which applies the combustion engine control device concerning this invention

[Drawing 2]The flow chart figure showing an organization control routine at the time of warming up

[Drawing 3]The flow chart figure showing a high Brit control routine at the time of the 1st warming up

[Drawing 4]The flow chart figure showing a high Brit control routine at the time of the 2nd warming up

[Description of Notations]

- 1 ... Internal-combustion engine
- 2 ... Electric motor
- 3 ... Dynamo
- 4 ... Power dividing device
- 5 ... Inverter
- 6 ... Battery
- 7 ... Reduction gears
- 8 ... Drive shaft
- 9 ... Drive shaft
- 10 .. Wheel
- 11 .. Wheel
- 14 .. Exhaust purification catalyst
- 17 .. Crank position sensor
- 18 .. Water temperature sensor
- 23 .. E-ECU

24 .. H-ECU

33 .. Battery temperature sensor

[Translation done.]

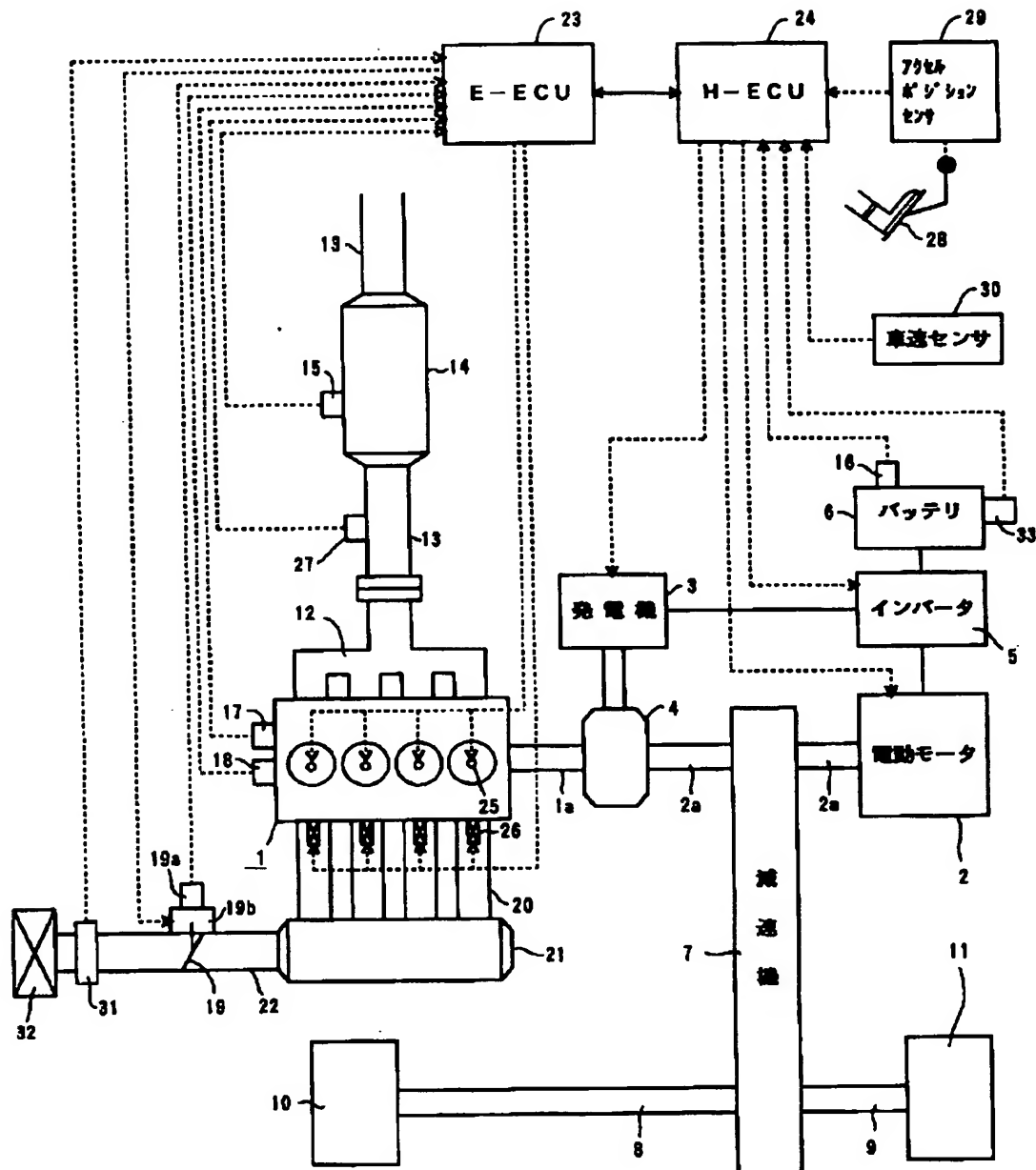
*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

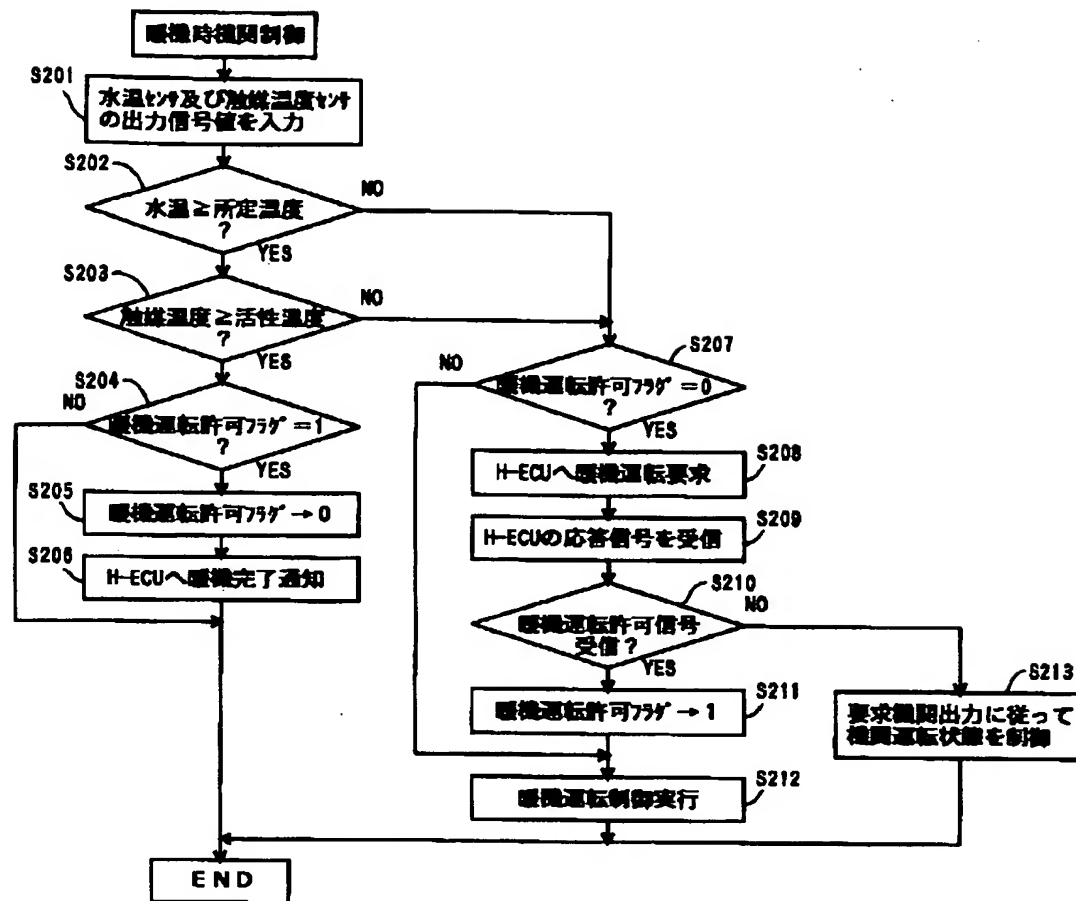
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

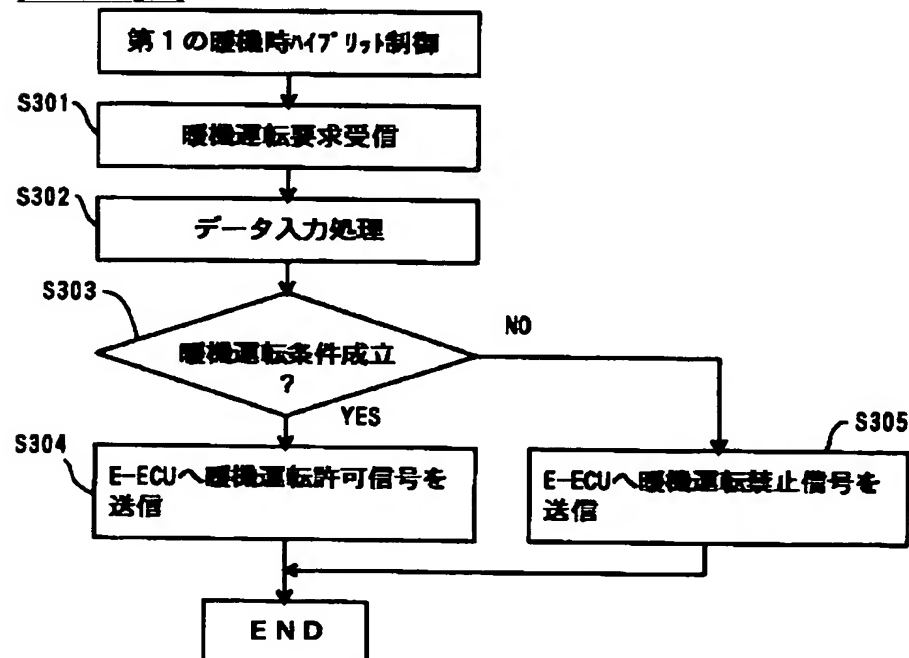
[Drawing 1]



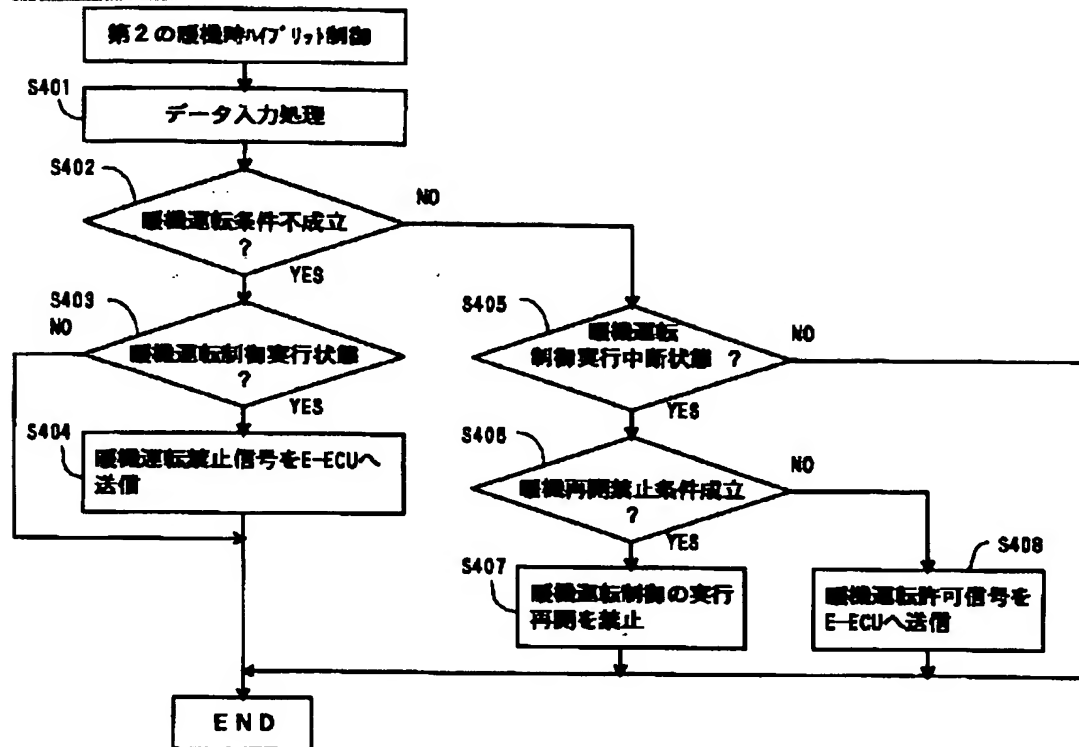
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-317384

(P2001-317384A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマート* (参考)
F 0 2 D 29/02		F 0 2 D 29/02	D 3 G 0 9 2
B 6 0 K 6/02		B 6 0 L 11/14	3 G 0 9 3
B 6 0 L 11/14		F 0 2 D 17/00	Z 5 H 1 1 5
F 0 2 D 17/00		29/06	F
29/06		B 6 0 K 9/00	E
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-131621(P2000-131621)

(22) 出願日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 小島 正清

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 山口 勝彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100089244

弁理士 遠山 勉 (外3名)

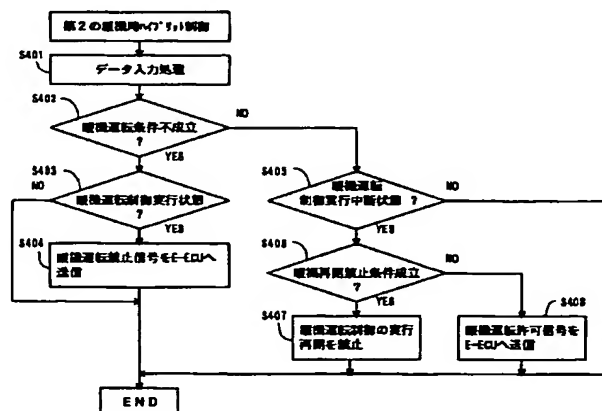
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリット車の内燃機関制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、所定の条件が成立した際に内燃機関を暖機運転させるとともに電動機を主たる動力源として走行するハイブリット車において、暖機運転制御のハンチングの発生を防止し、以てドライバビリティの悪化を抑制することを課題とする。

【解決手段】 本発明に係るハイブリット車の内燃機関制御装置は、所定の暖機条件が成立したときに電動機を車両の主たる駆動源として機能させつつ内燃機関を暖機運転させるハイブリット車において、暖機運転制御の実行が中断された際にバッテリーの温度が極低温であるときには、その後の暖機運転制御の実行再開を禁止することにより、暖機運転制御の実行中断と実行再開とが短い周期で繰り返されるハンチングの発生を防止することを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の動力と電動機の動力とを選択的に利用して車両を駆動するハイブリット機構と、所定の暖機条件が成立したときに前記電動機を車両の主たる駆動源として機能させるとともに前記内燃機関を暖機運転させるべく前記ハイブリット機構を制御する暖機運転制御手段と、

前記暖機運転制御手段が暖機運転制御を実行しているときに前記暖機条件が不成立になると、前記暖機運転制御の実行を中断する暖機中断手段と、

前記暖機中断手段が暖機運転制御の実行を中断しているときに前記暖機条件が成立すると、前記暖機運転制御の実行を再開する暖機再開手段と、

少なくとも前記暖機運転制御の実行履歴に基づいて、前記暖機再開手段による暖機運転制御の実行再開を禁止するか否かを判定する暖機再開禁止手段と、を備えることを特徴とするハイブリット車の内燃機関制御装置。

【請求項2】 前記暖機再開禁止手段は、前記暖機運転制御の実行中断と実行再開とが所定期間内に繰り返された場合は、前記暖機再開手段による暖機運転制御の実行再開を禁止することを特徴とする請求項1に記載のハイブリット車の内燃機関制御装置。

【請求項3】 前記暖機再開禁止手段は、前記暖機運転制御の実行履歴と前記ハイブリット機構の状態とに基づいて、前記暖機再開手段による暖機運転制御の実行再開を禁止するか否かを判定することを特徴とする請求項1に記載のハイブリット車の内燃機関制御装置。

【請求項4】 前記ハイブリット機構は、前記内燃機関が暖機運転されているときに前記電動機へ駆動電力を供給するバッテリーを備え、前記暖機再開禁止手段は、前記暖機運転制御の実行が禁止されたときに前記前記バッテリーの温度が所定温度以下であると、前記暖機再開手段による暖機運転制御の実行再開を禁止することを特徴とする請求項3に記載のハイブリット車の内燃機関制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関と電動機との2つの駆動源を有するハイブリット車の内燃機関を制御する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車等では、内燃機関の燃料消費量の低減、内燃機関から排出される排気のエミッションの低減、騒音の低減等を目的として、内燃機関と電動機との2つの動力源を備えたハイブリット車の開発が進められている。

【0003】上記したようなハイブリット車としては、内燃機関と、内燃機関の出力により駆動される発電機と、発電機により発電された電力を蓄えるバッテリーと、発電機あるいはバッテリーの電力で駆動される電動機とを

備え、電動機と内燃機関との少なくとも一方が車輪を駆動するハイブリット車が知られている。

【0004】このようなハイブリット車によれば、内燃機関を効率的に運転させることが可能となるため、燃料消費量の大幅な低減、排気の排出量の低減、及び騒音の低下が可能となる。

【0005】ところで、上記したようなハイブリット車では、内燃機関が冷間始動された直後のように、内燃機関の排気系に設けられた排気浄化触媒や空燃比センサ等の排気浄化部品が所定の活性温度未満である場合は、排気中に含まれる炭化水素(HC)、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NOx)等の有害ガス成分を十分に浄化することが困難となる。

【0006】このような問題に対し、従来では、特開平5-328528号公報に記載されたようなハイブリット車のエンジン駆動発電機の制御装置が提案されている。この公報に記載された制御装置は、エンジンとモータとを備えたハイブリット車において、エンジン本体を含むエンジン関係部品の温度が低温である場合には、エンジンの出力及び発電機の界磁電流を制御することにより、エンジンの運転状態を所望の暖機運転状態とし、以てエンジン関係部品を早期に暖機させようとするものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記したような制御装置によれば、内燃機関が暖機運転状態にあるときは、内燃機関の出力が制限されるため、車両が主としてバッテリーの出力を利用して走行することになる。

【0008】このため、内燃機関が暖機運転状態にあるときにバッテリーの出力が低下すると、暖機運転の実行を一旦中断するとともに、内燃機関の出力を利用して発電を行い、発電された電力により車両の駆動及びバッテリーの充電を行うことが考えられる。ところで、単にバッテリーの出力をパラメータとして暖機運転の禁止判定が行われると、暖機運転の実行と中断とが短期間のうちに繰り返される場合がある。

【0009】例えば、バッテリーの温度が極低い場合にはバッテリーが未活性状態となるため、暖機運転の実行によってバッテリーの負荷が高くなると該バッテリーの出力が急速に低下し、暖機運転の実行中断によってバッテリーの負荷が低くなると該バッテリーの出力が急速に復帰することがある。

【0010】このような場合には、暖機運転の実行と中断とが短期間のうちに繰り返される、いわゆるハンチングが発生し、その結果、内燃機関及び電動機を含む駆動系の動作形態が短期間のうちに変化してしまい、ドライバビリティが悪化する虞がある。

【0011】本発明は、上記したような事情に鑑みてなされたものであり、所定の条件が成立した際に内燃機関を暖機運転させるとともに電動機を主たる動力源として

走行するハイブリット車において、暖機運転制御のハンチングの発生を防止することができる技術を提供することにより、ドライバビリティの悪化を抑制することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記した課題を解決するために以下のような手段を採用した。すなわち、本発明に係るハイブリット車の内燃機関制御装置は、内燃機関の動力と電動機の動力とを選択的に利用して車両を駆動するハイブリット機構と、所定の暖機条件が成立したときに前記電動機を車両の主たる駆動源として機能させるとともに前記内燃機関を暖機運転させるべく前記ハイブリット機構を制御する暖機運転制御手段と、前記暖機運転制御手段が暖機運転制御を実行しているときに前記暖機条件が不成立になると、前記暖機運転制御の実行を中断する暖機中断手段と、前記暖機中断手段が暖機運転制御の実行を中断しているときに前記暖機条件が成立すると、前記暖機運転制御の実行を再開する暖機再開手段と、少なくとも前記暖機運転制御の実行履歴に基づいて、前記暖機再開手段による暖機運転制御の実行再開を禁止するか否かを判定する暖機再開禁止手段と、を備えることを特徴としている。

【0013】このように構成されたハイブリット車の内燃機関制御装置では、暖機運転制御手段は、暖機条件が成立したときに、電動機を車両の主たる駆動源として機能させるとともに内燃機関を暖機運転させるべくハイブリット機構を制御する。この場合、ハイブリット車は、電動機の動力を主たる駆動源として走行することになる。

【0014】暖機運転制御の実行途中で暖機条件が不成立になると、暖機中断手段は、暖機運転制御手段による暖機運転制御の実行を一旦中断する。その後、暖機条件が成立すると、暖機再開手段は、暖機運転制御手段による暖機運転制御の実行を再開する。

【0015】一方、暖機再開禁止手段は、少なくとも暖機運転制御の実行履歴に基づいて暖機再開手段による暖機運転制御の実行再開を禁止するか否かを判定する。その際、暖機運転制御の実行履歴において暖機運転制御の実行中断と実行再開とが所定期間内に繰り返されている場合、すなわち暖機運転制御のハンチングが発生している場合に、暖機運転制御の実行再開が禁止されるようにすれば、それ以降に暖機運転制御の実行中断と実行再開とが繰り返されることがなくなる。

【0016】この結果、暖機運転制御の実行再開が禁止された後は、暖機運転制御のハンチングが発生することがない。また、本発明に係るハイブリット車の内燃機関制御装置において、暖機再開禁止手段は、暖機運転制御の実行履歴に加えてハイブリット機構の状態を考慮して暖機運転制御の実行再開を禁止するか否かを判定するようにしてもよい。

【0017】例えば、内燃機関が暖機運転されているときに電動機へ駆動電力を供給するためのバッテリーをハイブリット機構が備えている場合は、バッテリーの温度が所定温度以下の極低温となる状況下において、暖機運転制御の実行によりバッテリーの負荷が高くなるとバッテリーの出力が急速に低下して暖機運転制御の実行が中断され、暖機運転制御の実行中断によりバッテリーの負荷が低くなるとバッテリーの出力が急速に復帰して暖機運転制御の実行が再開されるという事態が短い周期で繰り返し発生することが予想される。

【0018】そこで、暖機再開禁止手段は、暖機運転制御の実行履歴において暖機運転制御の実行が中断されており、その際のバッテリーの温度が所定温度以下である場合には、暖機運転制御の実行再開を禁止するようにしてもよい。

【0019】この場合、バッテリーの温度が所定温度以下の極低温となる状況下において、暖機運転制御の実行によりバッテリーの負荷が高くなるとバッテリーの出力が急速に低下して暖機運転制御の実行が中断され、暖機運転制御の実行中断によりバッテリーの負荷が低くなるとバッテリーの出力が急速に復帰して暖機運転制御の実行が再開されるという事態が繰り返されることがない。

【0020】この結果、暖機運転制御の実行中断と実行再開とが短い周期で繰り返されることがなく、暖機運転制御のハンチングが発生することがない。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るハイブリット車の内燃機関制御装置の具体的な実施態様について図面に基づいて説明する。

【0022】図1は、本発明に係る内燃機関制御装置を適用するハイブリット車に搭載されるハイブリット機構の概略構成を示す図である。図1に示すハイブリット機構は、内燃機関1と本発明に係る電動機としての電動モータ2との2つの動力源を備えている。

【0023】前記内燃機関1は、4つの気筒を有する4ストローク・サイクルの水冷式ガソリンエンジンである。この内燃機関1には、各気筒の図示しない燃焼室に臨むよう点火栓25が取り付けられるとともに、機関出力軸たるクランクシャフトが所定角度（例えば、10°CA）回転する度にパルス信号を出力するクランクポジションセンサ17と、該内燃機関1内に形成されたウォータージャケットを流れる冷却水の温度に対応した電気信号を出力する水温センサ18とが取り付けられている。

【0024】前記内燃機関1には、4本の枝管からなる吸気枝管20が接続されている。前記吸気枝管20の各枝管は、各気筒の燃焼室と図示しない吸気ポートを介して連通するとともに、吸気の脈動を抑制するためのサージタンク21と接続されている。前記吸気枝管20の各枝管において内燃機関1の直上流の部位には、その噴孔

が吸気ポートに臨むよう燃料噴射弁 26 が取り付けられている。

【0025】前記サージタンク 21 には、吸気管 22 が接続され、前記吸気管 22 は、エアクリーナボックス 32 と接続されている。前記吸気管 22 の途中には、該吸気管 22 内を流れる新気の質量に対応した電気信号を出力するエアフローメータ 31 が設けられている。前記吸気管 22 において前記エアフローメータ 31 より下流の部位には、該吸気管 22 内を流れる新気の流量を調節するスロットル弁 19 が設けられている。

【0026】前記スロットル弁 19 には、ステップモータ等からなり、印加電流の量に応じて前記スロットル弁 19 を開閉駆動するスロットル用アクチュエータ 19b と、前記スロットル弁 19 の開度に対応した電気信号を出力するスロットルポジションセンサ 19a とが取り付けられている。

【0027】一方、内燃機関 1 には、4 本の枝管が 1 本の集合管に合流するよう形成された排気枝管 12 が接続されている。前記排気枝管 12 の各枝管は、図示しない排気ポートを介して各気筒の燃焼室と連通している。前記排気枝管 12 の集合管は、排気管 13 に接続され、前記排気管 13 は、下流にて図示しないマフラーと接続されている。

【0028】前記排気管 13 の途中には、排気中の有害ガス成分を浄化するための排気浄化触媒 14 が設けられている。前記排気浄化触媒 14 は、例えば、該排気浄化触媒 14 に流入する排気空燃比が理論空燃比近傍の所定空燃比であるときに排気中の炭化水素 (HC)、一酸化炭素 (CO)、及び窒素酸化物 (NOx) を浄化する三元触媒、該排気浄化触媒 14 に流入する排気空燃比がリーン空燃比であるときは排気中の窒素酸化物 (NOx) を吸蔵するとともに該排気浄化触媒 14 に流入する排気空燃比が理論空燃比もしくはリッチ空燃比であるときは吸蔵していた窒素酸化物 (NOx) を放出しつつ還元・浄化する吸蔵還元型 NOx 触媒、該排気浄化触媒 14 に流入する排気空燃比がリーン空燃比であって所定の還元剤が存在するときに排気中の窒素酸化物 (NOx) を浄化する選択還元型 NOx 触媒、又は上記した触媒を適宜組み合わせて構成される触媒を例示することができる。

【0029】前記排気管 13 において前記排気浄化触媒 14 の直上流の部位には、前記排気浄化触媒 14 に流入する排気空燃比に対応した電気信号を出力する空燃比センサ 27 が取り付けられている。

【0030】前記排気浄化触媒 14 には、該排気浄化触媒 14 の床温に対応した電気信号を出力する触媒温度センサ 15 が取り付けられている。尚、触媒温度センサ 15 は、必ずしも必要ではなく、種々のパラメータ (例えば、冷却水温度や内燃機関 1 が始動された時点からの経過時点等) を用いて排気浄化触媒 14 の触媒床温を推定

するようにしてもよい。排気の温度を検出する排気温度センサを備えた内燃機関の場合は、排気温度センサの出力信号値から排気浄化触媒 14 の触媒床温を推定するようにしてもよい。

【0031】また、内燃機関 1 の機関出力軸たるクランクシャフトは、アウトプットシャフト 1a に連結され、アウトプットシャフト 1a は、動力分割機構 4 に連結されている。前記動力分割機構 4 は、発電機 3 及び電動モータ 2 の回転軸 (モータ回転軸) 2a と機械的に接続されている。

【0032】前記動力分割機構 4 は、例えば、ピニオンギヤを回転自在に支持するプラネタリキャリアと、前記プラネタリキャリアの外側に配置されたリングギヤと、前記プラネタリキャリアの内側に配置されたサンギヤとを備えた遊星歯車 (プラネタリギヤ) で構成され、前記プラネタリキャリアの回転軸が前記アウトプットシャフト 1a と連結され、前記リングギヤの回転軸が前記モータ回転軸 2a と連結され、前記サンギヤの回転軸が前記発電機 3 と連結されている。

【0033】前記電動モータ 2 のモータ回転軸 2a には、減速機 7 が連結され、前記減速機 7 には、ドライブシャフト 8、9 を介して駆動輪たる車輪 10、11 が連結されている。前記減速機 7 は、複数の歯車を組み合わせて構成され、前記モータ回転軸 2a の回転速度を減速してドライブシャフト 8、9 へ伝達する。

【0034】前記発電機 3 は、インバータ 5 と電気的に接続され、前記インバータ 5 は、バッテリー 6 及び電動モータ 2 と電気的に接続されている。前記発電機 3 は、交流同期型の電動機で構成され、励磁電流が印加されると、前記内燃機関 1 から動力分割機構 4 を介して入力される運動エネルギーを電気エネルギーに変換することにより発電を行う。また、前記発電機 3 は、内燃機関 1 の始動時にバッテリー 6 からの駆動電力が印加されると、内燃機関 1 のスタータモータとして作用する。

【0035】前記バッテリー 6 は、複数のニッケル水素バッテリーを直列に接続して構成されている。前記バッテリー 6 には、該バッテリー 6 の放電電流量及び充電電流量の積算値からバッテリー 6 の充電状態 (State Of Charge) を算出する SOC コントローラ 16 と、バッテリー 6 の温度に対応した電気信号を出力するバッテリー温度センサ 33 とが取り付けられている。

【0036】前記電動モータ 2 は、交流同期型の電動機で構成され、発電機 3 で発電された電力およびまたはバッテリー 6 の電力が印加されると、印加される電力の大きさに応じたトルクでモータ回転軸 2a を回転駆動する。

【0037】前記電動モータ 2 は、車両の減速時にバッテリー 6 からの励磁電流が印加されて発電機として作用し、車輪 10、11 からドライブシャフト 8、9 及び減速機 7 を介してモータ回転軸 2a に伝達される運動エネルギーを電気エネルギーに変換する、いわゆる回生発電を行

う。

【0038】前記インバータ5は、複数のパワートランジスタを組み合わせて構成される電力変換装置であり、発電機3で発電された電力のバッテリー6への印加と、発電機3で発電された電力の電動モータ2への印加と、バッテリー6に蓄電された電力の電動モータ2への印加と、電動モータ2で回生発電された電力のバッテリー6への印加とを選択的に切り換える。

【0039】ここで、本実施の形態では、発電機3が交流同期型の電動機で構成され、バッテリー6が直流型のバッテリーで構成されるため、インバータ5は、発電機3で発電された電力をバッテリー6へ印加する場合は、発電機3で発電された交流電圧を直流電圧に変換した後にバッテリー6へ印加する。

【0040】また、電動モータ2が交流同期型の電動機で構成され、バッテリー6が直流型のバッテリーで構成されるため、インバータ5は、バッテリー6の電力を電動モータ2へ印加する場合は、バッテリー6の直流電圧を交流電圧に変換した後に電動モータ2へ印加し、電動モータ2で回生発電された電力をバッテリー6へ印加する場合は、電動モータ2で回生発電された交流電圧を直流電圧に変換した後にバッテリー6に印加する。

【0041】上記したように構成されたハイブリット機構には、内燃機関1を制御するための電子制御ユニット(E-ECU)23と、ハイブリット機構全体を総合的に制御するための電子制御ユニット(H-ECU)24とが併設され、これらE-ECU23とH-ECU24とは双方向通信可能な通信回線によって相互に接続されている。

【0042】前記E-ECU23には、触媒温度センサ15、クランクポジションセンサ17、水温センサ18、スロットルポジションセンサ19a、空燃比センサ27、エアフローメータ31等の各種センサが電気配線を介して接続され、各センサの出力信号がE-ECU23に入力されるようになっている。

【0043】前記E-ECU23には、スロットル用アクチュエータ19b、点火栓25、燃料噴射弁26が電気配線を介して接続され、E-ECU23からスロットル用アクチュエータ19b、点火栓25、燃料噴射弁26に対して制御信号を送信することが可能となっている。

【0044】前記H-ECU24には、SOCコントローラ16及びバッテリー温度センサ33に加え、車両の室内に取り付けられたアクセルペダル28の操作量(アクセル開度)に対応した電気信号を出力するアクセルポジションセンサ29、車両の走行速度に対応した電気信号を出力する車速センサ30等の各種センサが電気配線を介して接続され、各センサの出力信号がH-ECU24に入力されるようになっている。

【0045】前記H-ECU24は、電動モータ2、発

電機3、及びインバータ5と電気配線を介して接続され、H-ECU24から電動モータ2、発電機3、及びインバータ5へ制御信号を送信することが可能となっている。

【0046】このように構成された制御系では、H-ECU24は、アクセルポジションセンサ29、SOCコントローラ16、車速センサ30等の出力信号に基づいて電動モータ2、発電機3、及びインバータ5を制御するとともに、E-ECU23を介して内燃機関1を制御する。

【0047】例えば、H-ECU24は、図示しないイグニッションスイッチがオフからオンへ切り換えられた場合は、内燃機関1を始動させるべくE-ECU23及びインバータ5を制御する。具体的には、H-ECU24は、バッテリー6から発電機3へ駆動電力を印加させるべくインバータ5を制御して発電機3をスタータモータとして作動させるとともに、スロットル弁19、点火栓25、及び燃料噴射弁26を作動させるべくE-ECU23へ機関始動要求信号を送信する。

【0048】この場合、動力分割機構4では、発電機3に連結されたサンギヤが回転する一方で、車輪10、11に連結されたリングギヤが停止状態となるため、サンギヤの回転トルクの略全てがプラネタリキャリアへ伝達されることになる。

【0049】前記動力分割機構4のプラネタリキャリアは、内燃機関1のアウトプットシャフト1aと連結されているため、前記プラネタリキャリアがサンギヤの回転トルクを受けて回転すると、それに伴ってアウトプットシャフト1aが回転する。

【0050】その際、E-ECU23が点火栓25、スロットル弁19、及び燃料噴射弁26を作動させることにより、内燃機関1のクランクが実現され、内燃機関1が始動されることになる。

【0051】内燃機関1が始動された後に、冷却水の温度が所定温度以上であり且つ排気浄化触媒14の触媒床温が所定の活性温度以上であれば、H-ECU24は、内燃機関1の運転を停止させるべくE-ECU23へ機関停止要求信号を送信する。

【0052】また、イグニッションスイッチがオンの状態で車両が停止した場合は、H-ECU24は、内燃機関1の運転を停止させるべくE-ECU23へ機関停止要求信号を送信するとともに、電動モータ2の回転を停止させるべくインバータ5を制御する。

【0053】但し、車両停止時に、SOCコントローラ16の出力信号値(バッテリー6の充電状態を示す信号値)が所定の基準値を下回った場合、室内用エアコンディショナのコンプレッサ等のように内燃機関1の出力の一部を利用して駆動される補機類を作動させる必要が生じた場合、又は、内燃機関1や排気浄化系を暖機する必要が生じた場合は、H-ECU24は、内燃機関1の運

転停止を禁止するか、もしくは一旦停止された内燃機関 1 を再始動させるべくインバータ 5 及び E-ECU 23 を制御する。

【0054】内燃機関 1 を再始動する場合は、H-ECU 24 は、先ず、E-ECU 23 へ機関始動要求信号を送信するとともに、バッテリー 6 から発電機 3 へ駆動電力を供給すべくインバータ 5 を制御して発電機 3 をスターターモータとして機能させる。

【0055】続いて、内燃機関 1 が再始動された後は、H-ECU 24 は、バッテリー 6 から発電機 3 へ励磁電流を印加すべくインバータ 5 を制御して発電機 3 を発電機として機能させる。

【0056】この場合、内燃機関 1 の出力によってアウトプットシャフト 1 a が回転され、このアウトプットシャフト 1 a の回転トルクが動力分割機構 4 のプラネタリキャリアへ伝達される。

【0057】ここで、動力分割機構 4 では、車輪 10、11 に連結されたリングギヤが停止状態となるため、プラネタリキャリアの回転トルクの略全てがサンギヤへ伝達される。プラネタリキャリアからサンギヤへ伝達された回転トルクは、サンギヤに連結された発電機 3 へ伝達される。つまり、内燃機関 1 から出力された運動エネルギーの略全てが発電機 3 へ伝達されることになる。

【0058】この結果、発電機 3 は、内燃機関 1 から出力された略全ての運動エネルギーを電気エネルギーに変換することによって発電を行うことになる。そして、発電機 3 で発電された電力の全ては、バッテリー 6 に充電される。

【0059】車両が停止状態から発進する場合は、H-ECU 24 は、バッテリー 6 の電力のみで車両を走行させるべくハイブリット機構を制御することになる。具体的には、H-ECU 24 は、内燃機関 1 を運転停止状態に保持すべく E-ECU 23 を制御するとともに、バッテリー 6 から電動モータ 2 へ駆動電力を印加させるべくインバータ 5 を制御する。

【0060】前記バッテリー 6 から前記電動モータ 2 へ駆動電力が供給されると、電動モータ 2 のモータ回転軸 2 a が回転し、次いでモータ回転軸 2 a の回転トルクが減速機 7 及びドライブシャフト 8、9 を介して車輪 10、11 へ伝達され、車両が発進する。

【0061】尚、車両発進時において、SOC コントローラ 16 の出力信号値が所定の基準値を下回った場合、室内用エアコンディショナのコンプレッサのように内燃機関 1 の出力の一部を利用して作動する補機類を作動させる必要が生じた場合、又は、内燃機関 1 や排気浄化系を暖機する必要が生じた場合は、H-ECU 24 は、内燃機関 1 の運転停止を禁止するか、もしくは一旦停止された内燃機関 1 を再始動させるべくインバータ 5 及び E-ECU 23 を制御する。

【0062】内燃機関 1 を再始動する場合は、H-EC

U 24 は、先ず、E-ECU 23 へ機関始動要求信号を送信するとともに、バッテリー 6 から発電機 3 へ駆動電力を供給すべくインバータ 5 を制御して発電機 3 をスターターモータとして機能させる。

【0063】続いて、内燃機関 1 が再始動された後は、H-ECU 24 は、バッテリー 6 から発電機 3 へ励磁電流を印加すべくインバータ 5 を制御して発電機 3 を発電機として機能させる。

【0064】この場合、内燃機関 1 の出力によってアウトプットシャフト 1 a が回転し、アウトプットシャフト 1 a の回転トルクは、動力分割機構 4 のプラネタリキャリアへ伝達され、次いでプラネタリキャリアからサンギヤとリングギヤとに分配される。

【0065】前記プラネタリキャリアから前記サンギヤに分配された回転トルクは、前記サンギヤに連結された発電機 3 に伝達される。前記発電機 3 は、前記サンギヤから伝達された運動エネルギーを電気エネルギーへ変換することにより発電を行う。前記発電機 3 で発電された電力は、インバータ 5 によってバッテリー 6 と電動モータ 2 とへ分配される。電動モータ 2 は、発電機 3 から供給された電力によってモータ回転軸 2 a を回転させる。

【0066】前記プラネタリキャリアから前記リングギヤに分配された回転トルクは、前記リングギヤに連結されたモータ回転軸 2 a へ伝達される。この結果、モータ回転軸 2 a は、電動モータ 2 から出力されるトルクと動力分割機構 4 のリングギヤから伝達される回転トルクとを加算したトルクで回転することになる。このモータ回転軸 2 a の回転トルクは、減速機 7 及びドライブシャフト 8、9 を介して車輪 10、11 へ伝達される。

【0067】従って、車両の発進時において内燃機関 1 が再始動されると、車両は、内燃機関 1 から動力分割機構 4 を介してモータ回転軸 2 a に伝達される出力と、内燃機関 1 から動力分割機構 4 を介して発電機 3 へ伝達された出力を利用して発電された電力とによって走行することになる。すなわち、車両は、内燃機関 1 の出力のみで走行することになる。

【0068】車両が発進状態から通常走行状態へ移行した場合は、H-ECU 24 は、内燃機関 1 を始動させるべく E-ECU 23 を制御するとともに、バッテリー 6 から電動モータ 2 に対する駆動電力の供給を停止すべくインバータ 5 を制御し、内燃機関 1 の出力のみで車両を走行させる。

【0069】具体的には、H-ECU 24 は、内燃機関 1 を始動させるべく E-ECU 23 へ機関始動要求信号を送信するとともに、バッテリー 6 から発電機 3 へ励磁電流を印加すべくインバータ 5 を制御して発電機 3 を発電機として作動させる。

【0070】この場合、内燃機関 1 から出力されるトルクによってアウトプットシャフト 1 a が回転し、アウトプットシャフト 1 a の回転トルクは、動力分割機構 4 の

プラネタリキャリアへ伝達され、次いでプラネタリキャリアからサンギヤとリングギヤとに分配されることになる。

【0071】前記プラネタリキャリアから前記サンギヤに分配された回転トルクは、前記サンギヤに連結された発電機3に伝達される。前記発電機3は、前記サンギヤから伝達された運動エネルギーを電気エネルギーへ変換することにより発電を行う。前記発電機3で発電された電力は、インバータ5によってバッテリー6と電動モータ2とへ分配される。電動モータ2は、発電機3から供給された電力によってモータ回転軸2aを回転させる。

【0072】前記プラネタリキャリアから前記リングギヤに分配された回転トルクは、前記リングギヤに連結されたモータ回転軸2aへ伝達される。この結果、モータ回転軸2aは、電動モータ2から出力されるトルクと前記リングギヤから伝達された回転トルクとを加算したトルクで回転することになる。このモータ回転軸2aの回転トルクは、減速機7及びドライブシャフト8、9を介して車輪10、11へ伝達される。

【0073】従って、車両が通常走行状態にある場合は、内燃機関1から動力分割機構4を介してモータ回転軸2aに伝達された出力と、内燃機関1から動力分割機構4を介して発電機3へ伝達された出力を利用して発電された電力とによって車両が走行することになる。すなわち、車両は、内燃機関1の出力のみで走行することになる。

【0074】その際、H-ECU24は、アクセルポジションセンサ29の出力信号値（アクセル開度）と車速センサ30の出力信号値（車速）とから運転者がハイブリット機構に対して要求している出力（以下、要求出力と称する）を算出し、前記要求出力を満たす上で内燃機関1に要求される出力（以下、要求機関出力と称する）と電動モータ2に要求される出力（以下、要求モータ出力と称する）と内燃機関1の目標機関回転数とを決定する。

【0075】H-ECU24は、前記要求機関出力及び前記目標機関回転数をE-ECU23へ送信するとともに、前記要求モータ出力に従ってインバータ5を制御する。H-ECU24からの要求機関出力及び目標機関回転数を受信したE-ECU23は、先ず前記要求機関出力を前記目標機関回転数で除算して目標機関トルクを算出し、その目標機関トルクに基づいてスロットル弁19の目標スロットル開度を算出する。

【0076】続いて、E-ECU23は、前記目標スロットル開度に従ってスロットル用アクチュエータ19bを制御する。E-ECU23は、スロットル弁19の実際の開度が目標スロットル開度と一致した時点から、スロットル弁19近傍の新気が内燃機関1に到達するまでの時間、いわゆる吸気の応答遅れ時間が経過した時点でエアフローメータ31の出力信号値（吸入空気量）を入

力し、その吸入空気量に基づいて燃料噴射量、燃料噴射時期、及び点火時期を決定する。E-ECU23は、決定された燃料噴射量、燃料噴射時期、及び点火時期に従って、燃料噴射弁26及び点火栓25を制御する。

【0077】更に、H-ECU24は、発電機3に印加する励磁電流の大きさを調節することにより発電機3の回転数を制御し、以て内燃機関1の機関回転数が目標回転数に収束するようにする。

【0078】尚、車両の通常走行時にバッテリー6の充電が必要になると、H-ECU24は、内燃機関1の出力を増加させるべくE-ECU23を制御するとともに、バッテリー6から発電機3へ印加される励磁電流を増加させるべくインバータ5を制御し、要求出力を確保しつつ発電量を増加させる。

【0079】車両が加速走行状態にある場合は、H-ECU24は、前述した通常走行時と同様に要求出力、要求機関出力、及び要求モータ出力を算出し、次いでE-ECU23を介して内燃機関1を制御するとともに、インバータ5を介して電動モータ2を制御する。

【0080】尚、H-ECU24は、インバータ5を制御する際、発電機3で発電された電力に加えて、バッテリー6の電力も電動モータ2へ印加すべく制御を行い、電動モータ2の出力を増加させる。

【0081】この結果、車両が加速走行状態にある場合は、内燃機関1の出力（内燃機関1から動力分割機構4を介してモータ回転軸2aに伝達される出力と、内燃機関1から動力分割機構4を介して発電機3へ伝達された出力を利用して発電された電力を含む）と、バッテリー6の電力とによって車両が走行することになる。

【0082】車両が減速状態もしくは制動状態にある場合は、H-ECU24は、内燃機関1の運転を停止（燃料噴射制御及び点火制御を停止）させるべくE-ECU23へ機関停止要求信号を送信するとともに、発電機3の作動及び電動モータ2の作動を停止させるべくインバータ5を制御する。

【0083】続いて、H-ECU24は、バッテリー6から電動モータ2へ励磁電流を印加すべくインバータ5を制御することにより、電動モータ2を発電機として作用させ、車輪10、11からドライブシャフト8、9及び減速機7を介してモータ回転軸2aへ伝達される運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生発電を行う。前記電動モータ2で回生発電された電力は、インバータ5を介してバッテリー6に充電される。

【0084】次に、本実施の形態に係るハイブリット機構の暖機運転制御について述べる。E-ECU23は、H-ECU24からの要求により内燃機関1を始動した際、水温センサ18及び触媒温度センサ15の出力信号値を入力し、水温センサ18の出力信号が所定温度未満、もしくは前記触媒温度センサ15の出力信号値が活性温度未満である場合は、内燃機関1の暖機あるいは排

気浄化触媒 14 の活性を図ることを目的として、H-ECU 24 へ暖機運転要求を送信する。

【0085】H-ECU 24 は、E-ECU 23 からの暖機運転要求を受信すると、所定の暖機運転条件が成立しているか否かを判別する。ここで、暖機運転条件としては、例えば、暖機運転状態の内燃機関 1 から得られる出力（以下、暖機時機関出力と称する）と、バッテリー 6 から電動モータ 2 へ電力を印加することによって得られる出力（以下、バッテリー出力と称する）とを加算した出力が要求出力以上であることを例示することができる。

【0086】H-ECU 24 は、上記したような暖機運転条件が成立していると判定した場合は、バッテリー 6 の電力により作動される電動モータ 2 を主たる動力源として車両を走行させた上で、内燃機関 1 を暖機運転させる、いわゆる暖機運転制御を実行する。

【0087】具体的には、H-ECU 24 は、先ずアクセルポジションセンサ 29 の出力信号値（アクセル開度）、車速センサ 30 の出力信号値（車速）、SOC コントローラ 16 の出力信号値（バッテリー 6 の充電状態を示す信号）等に基づいて、要求出力、バッテリー出力、及び暖機時機関出力を算出する。

【0088】H-ECU 24 は、暖機時機関出力にバッテリー出力を加算した出力（以下、暖機時総出力と称する）が要求出力以上であるか否かを判別する。前記暖機時総出力が前記要求出力以上であると判定した場合は、H-ECU 24 は、E-ECU 23 に対して暖機運転を許可する旨の信号（暖機運転許可信号）を送信する。一方、前記暖機時総出力が前記要求出力未満であると判定した場合は、H-ECU 24 は、E-ECU 23 に対して暖機運転を禁止する旨の信号を（暖機運転禁止信号）を送信する。

【0089】これに対し、E-ECU 23 は、H-ECU 24 からの暖機運転許可信号を受信した場合には、該 E-ECU 23 に内蔵されている図示しない RAM に予め設定されている暖機運転許可フラグ記憶領域に“1”を書き込み、H-ECU 24 からの暖機運転禁止信号を受信した場合には、前記暖機運転許可フラグ記憶領域に“0”を書き込む。

【0090】E-ECU 23 は、前記暖機運転許可フラグ記憶領域に“0”が記憶されている場合は、H-ECU 24 から送信されてくる要求機関出力に従って内燃機関 1 の運転状態を制御し、前記暖機運転許可フラグ記憶領域に“1”が記憶されている場合は、内燃機関 1 を暖機運転させる。

【0091】内燃機関 1 を暖機運転させる具体的な方法としては、例えば、内燃機関 1 の各気筒の点火時期を遅角させる方法を例示することができる。この方法によれば、各気筒の混合気の燃焼速度が遅くなるため、排気弁開弁時における既燃混合気の温度が通常より高くなる。

【0092】この場合、通常よりも高温の既燃混合気が

各気筒から排出されることになり、その既燃混合気が持つ比較的多量の熱が排気浄化触媒 14 に伝達され、以て排気浄化触媒 14 が早期に活性温度まで昇温する。

【0093】尚、点火遅角制御を行う場合は、各気筒の点火時期を所定の切換速度で徐々に遅角させ、内燃機関 1 の出力変動を抑制することが好ましい。更に、内燃機関 1 の暖機運転を終了する場合も、各気筒の点火時期を所定の切換速度で徐々に進角させ、内燃機関 1 の出力変動を抑制するようにすることが好ましい。

10 【0094】ここで、暖機運転制御の実行途中で暖機運転条件が不成立となった場合、すなわち、要求出力が暖機時総出力より高くなった場合には、H-ECU 24 は、E-ECU 23 へ暖機運転禁止信号を送信して暖機運転制御の実行を一旦中断する。

20 【0095】この場合、E-ECU 23 は、内燃機関 1 の暖機運転を中断し、H-ECU 24 からの要求機関出力に従って内燃機関 1 の運転状態を制御することになる。その後、要求出力が暖機時総出力以下になると、H-ECU 24 は、E-ECU 23 へ暖機運転許可信号を送信して暖機運転制御の実行を再開する。

【0096】要求出力が暖機時総出力より高くなる場合としては、車両を加速させるべく要求出力が高くなった場合や、バッテリー 6 の電力消費によりバッテリー出力が低下する場合等を例示することができる。

30 【0097】ところで、内燃機関 1 や排気浄化触媒 14 の暖機が必要となる状況下では、バッテリー 6 の温度も低くなることが考えられる。バッテリー 6 の温度が極低い場合は、バッテリー 6 が未活性状態となるため、上記したような暖機運転制御の実行によってバッテリー 6 の負荷が高くなると、バッテリー出力がバッテリー 6 の充電状態に関わらず急速に低下する。その後、暖機運転制御の実行が中断されると、バッテリー 6 の負荷が低くなる上に、内燃機関 1 の出力を利用して発電された電力がバッテリー 6 に充電されるため、バッテリー出力が急速に復帰し、暖機運転制御の実行が再開されるようになる。

【0098】このような事態は、バッテリー 6 の温度が活性温度以上まで上昇しない限り繰り返し発生し、暖機運転制御の実行中断と実行再開が短い周期で繰り返される、いわゆるハンチングが発生する。

40 【0099】そこで、本実施の形態では、H-ECU 24 は、暖機運転制御の実行が中断された際にバッテリー 6 の温度が所定温度以下であると、その後に暖機運転条件が成立しても暖機運転制御の実行再開を禁止するようにした。

【0100】但し、暖機運転制御の実行再開が禁止されている間にバッテリー 6 の温度が所定温度以上まで上昇した場合には、H-ECU 24 は、暖機運転制御の実行再開を許可するようにしても良い。

50 【0101】このように E-ECU 23 及び H-ECU 24 によれば、本発明に係る暖機運転制御手段、暖機中

断手段、暖機再開手段、及び暖機再開禁止手段が実現されることになる。

【0102】以下、本実施の形態に係る暖機運転制御について具体的に説明する。暖機運転制御では、まず、E-ECU23が図2に示すような暖機時機関制御ルーチンを実行することになる。この暖機時機関制御ルーチンは、予めE-ECU23のROMに記憶されているルーチンであり、E-ECU23によって所定時間毎に繰り返し実行されるルーチンである。

【0103】暖機時機関制御ルーチンでは、E-ECU23は、S201において、水温センサ18の出力信号値（冷却水温度）と触媒温度センサ15の出力信号値（触媒床温）とを入力する。

【0104】S202では、E-ECU23は、前記S201において入力された冷却水温度が所定温度（例えば、50℃）以上であるか否かを判別する。前記S202において前記冷却水温度が前記所定温度以上であると判定した場合は、E-ECU23は、S203へ進み、前記S201において入力された触媒床温が所定の活性温度未満であるか否かを判別する。

【0105】前記S203において前記触媒床温が前記活性温度以上であると判定した場合は、E-ECU23は、内燃機関1及び排気浄化触媒14の暖機が完了しているとみなし、S204へ進み、暖機運転許可フラグ記憶領域に“1”が記憶されているか否かを判別する。

【0106】E-ECU23は、前記S204において暖機運転許可フラグ記憶領域に“1”が記憶されていないと判定した場合は、本ルーチンの実行を一旦終了し、前記S204において暖機運転許可フラグ記憶領域に“1”が記憶されていると判定した場合は、S205へ進む。

【0107】S205では、E-ECU23は、前記暖機運転許可フラグ記憶領域の値を“1”から“0”にリセットする。S206では、E-ECU23は、H-ECU24に対して内燃機関1及び排気浄化触媒14の暖機が完了した旨を通知し、本ルーチンの実行を終了する。

【0108】前記S202において前記冷却水温度が前記所定温度未満であると判定した場合、又は前記S203において前記触媒床温が前記活性温度未満であると判定した場合は、E-ECU23は、内燃機関1又は排気浄化触媒14の暖機が完了していないとみなし、S207へ進む。

【0109】S207では、E-ECU23は、暖機運転許可フラグ記憶領域に“0”が記憶されているか否かを判別する。前記S207において前記暖機運転許可フラグ記憶領域に“0”が記憶されていないと判定した場合、すなわち、前記暖機運転許可フラグ記憶領域に

“1”が記憶されていると判定した場合は、E-ECU23は、内燃機関1の運転状態が既に暖機運転状態にあ

るとみなしてS212へ進み、暖機運転制御の実行を継続する。

【0110】一方、前記S207において前記暖機運転許可フラグ記憶領域に“0”が記憶されていると判定した場合は、E-ECU23は、内燃機関1の運転状態が未だ暖機運転状態にないとみなし、H-ECU24に対して暖機運転要求を送信する。

【0111】この場合、H-ECU24は、E-ECU23からの暖機運転要求を受信すると、図3に示すような第1の暖機時ハイブリット制御ルーチンを実行することになる。この第1の暖機時ハイブリット制御ルーチンは、予めH-ECU24のROMに記憶されているルーチンであり、E-ECU23からの暖機運転要求を受信したことをトリガにして実行するルーチンである。

【0112】第1の暖機時ハイブリット制御ルーチンでは、H-ECU24は、まずS301においてE-ECU23からの暖機運転要求を受信する。S302では、H-ECU24は、アクセルポジションセンサ29の出力信号値（アクセル開度）、車速センサ30の出力信号値（車速）、SOCコントローラ16の出力信号値（バッテリー6の充電状態）等の入力処理を実行する。

【0113】S303では、H-ECU24は、前記S302で入力された、アクセル開度、車速、バッテリー6の充電状態をパラメータとして、暖機運転条件が成立しているか否かを判別する。

【0114】具体的には、H-ECU24は、アクセル開度と車速とに基づいてハイブリット機構に対する要求出力を算出する。次いでH-ECU24は、バッテリー6の充電状態に基づいて暖機時総出力を算出する。H-ECU24は、前記暖機時総出力が前記要求出力以上であるか否かを判別する。

【0115】前記暖機時総出力が前記要求出力以上である場合は、H-ECU24は、S303において暖機運転条件が成立していると判定してS304へ進むことになる。

【0116】S304では、H-ECU24は、E-ECU23に対して暖機運転許可信号を送信する。このS304の処理を実行し終わるとH-ECU24は、本ルーチンの実行を終了する。

【0117】一方、前記暖機時総出力が前記要求出力未満である場合は、H-ECU24は、S303において暖機運転条件が不成立であると判定してS305へ進むことになる。

【0118】S305では、H-ECU24は、E-ECU23に対して暖機運転禁止信号を送信する。その際、H-ECU24は、車両が通常の走行状態にあるときと同様の手順に従って要求機関出力を算出し、算出された要求機関出力を前記暖機運転禁止信号とともにE-ECU23へ送信する。このS305の処理を実行し終わると、H-ECU24は、本ルーチンの実行を一旦終

とする。

【0119】ここで図2の暖機時機関制御ルーチンに戻り、E-ECU23は、S209において、暖機運転要求信号に対するH-ECU24からの応答信号を受信する。S210では、E-ECU23は、前記S209で受信した応答信号が暖機運転許可信号であるか否かを判別する。

【0120】前記S210において前記応答信号が暖機運転許可信号であると判定した場合は、E-ECU23は、S211へ進み、暖機運転許可フラグ記憶領域に記憶されている値を“0”から“1”へ書き換える。

【0121】続いて、E-ECU23は、S212へ進み、内燃機関1の運転状態を通常の運転状態から暖機運転状態へ変更する。具体的には、E-ECU23は、点火時期を遅角すべく点火栓25を制御する。このS212の処理を実行し終わると、E-ECU23は、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【0122】前記S210において前記応答信号が暖機運転許可信号ではないと判定した場合、すなわち暖機運転要求に対する応答信号が暖機禁止信号である場合には、E-ECU23は、S213へ進み、暖機運転禁止信号とともに受信した要求機関出力に従って内燃機関1の運転状態を制御する。E-ECU23は、前記S213の処理を実行し終わると、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【0123】また、暖機運転制御では、H-ECU24は、所定時間毎に図4に示すような第2の暖機時ハイブリット制御ルーチンを実行することになる。前記第2の暖機時ハイブリット制御ルーチンは、予めH-ECU24のROMに記憶されているルーチンである。

【0124】第2の暖機時ハイブリット制御ルーチンでは、H-ECU24は、先ずS401において、アクセルポジションセンサ29の出力信号値（アクセル開度）、車速センサ30の出力信号値（車速）、SOCコントローラ16の出力信号値（バッテリー6の充電状態）等の入力処理を実行する。

【0125】S402では、H-ECU24は、前記S401で入力された、アクセル開度、車速、バッテリー6の充電状態をパラメータとして、暖機運転条件が不成立であるか否かを判別する。

【0126】前記S402において暖機運転条件が不成立であると判定した場合は、H-ECU24は、S403へ進み、暖機運転制御が実行状態にあるか否かを判別する。ここで、暖機運転制御が実行状態にあるか否かを判別する方法としては、例えば、E-ECU23と同様の暖機運転許可フラグ記憶領域をH-ECU24のRAMに設け、その暖機運転許可フラグ記憶領域に“1”が記憶されているか否かを判別することによって内燃機関1が暖機運転中であるか否かを判別する方法を例示することができる。

【0127】H-ECU24は、前記S403において暖機運転制御が実行状態にない判定した場合は、本ルーチンの実行を一旦終了し、前記S403において暖機運転制御が実行状態にあると判定した場合は、S404へ進む。

【0128】S404では、H-ECU24は、E-ECU23に対して暖機運転禁止信号を送信して暖機運転制御の実行を中断させる。また、前記S402において暖機運転条件が成立していると判定した場合は、H-ECU24は、S405へ進み、暖機運転制御の実行が中断状態にあるか否かを判別する。

【0129】ここで、暖機運転制御の実行が中断状態にあるか否かを判別する方法としては、暖機運転制御の実行が中断されたときに“1”が記憶され、暖機運転制御の実行が再開されたときに“0”が記憶される暖機運転中断フラグ記憶領域をH-ECU24のRAMに設けておき、その暖機運転中断フラグ記憶領域に“1”が記憶されているか否かを判別する方法を例示することができる。

【0130】H-ECU24は、前記S405において暖機運転制御の実行が中断状態にない判定した場合には、本ルーチンの実行を一旦終了し、前記S405において暖機運転制御の実行が中断状態にあると判定した場合には、S406へ進む。

【0131】S406では、H-ECU24は、バッテリー温度センサ33の出力信号値（バッテリー6の温度）等を入力し、暖機運転制御の実行再開を禁止する条件（暖機再開禁止条件）が成立しているか否かを判別する。

【0132】暖機再開禁止条件としては、例えば、バッテリー6の温度が所定温度以下である、バッテリー6の電圧が所定電圧未満である、バッテリー6が出力可能であると予測される出力が所定値（例えば、0kw）である等の条件を例示することができる。

【0133】前記S406において暖機再開禁止条件が不成立であると判定した場合は、H-ECU24は、S408へ進み、E-ECU23に対して暖機運転許可信号を送信することにより暖機運転制御の実行を再開させ、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【0134】一方、前記S406において暖機再開禁止条件が成立していると判定した場合は、H-ECU24は、S407へ進み、暖機運転制御の実行再開を禁止して本ルーチンの実行を一旦終了する。

【0135】この場合、暖機運転制御の実行が中断された際のバッテリー6の温度が所定温度以下の極低温であると、暖機運転制御の実行再開が禁止されることになる。この結果、バッテリー6が極低温であることに起因して、暖機運転実行条件の成立と不成立とが短い周期で繰り返されても、暖機運転制御の実行中断と実行再開とが短い周期で繰り返されることがなく、暖機運転制御のハンチングが発生することがない。

【0136】以上述べた実施の形態では、内燃機関 1 と電動モータ 2 との 2 つの動力源を備え、排気浄化触媒 14 等が未活性状態にあるときにバッテリー出力を主な動力源として車両を駆動しつつ内燃機関 1 を暖機運転させるハイブリット車において、バッテリー 6 の温度が極低温である状態で暖機運転制御の実行が中断された場合には、暖機運転制御の実行再開が禁止されることになる。

【0137】この結果、本実施の形態によれば、暖機運転制御のハンチングが発生することがなく、暖機運転制御のハンチングに起因してハイブリット機構の動作形態が短い周期で変化することもなくなるため、ドライバビリティの悪化が防止されることになる。

【0138】尚、本実施の形態では、暖機運転制御の実行履歴とハイブリット機構の状態、すなわち、暖機運転制御の実行が中断された履歴とバッテリー 6 の温度とに基づいて、暖機運転制御の実行再開を禁止する例について述べたが、暖機運転制御の実行履歴のみに基づいて暖機運転制御の実行再開を禁止するようにしてもよい。

【0139】ここで、バッテリー 6 が経時劣化した場合等には、バッテリー 6 の負荷が高くなるとバッテリー出力が急速に低下し、その後にバッテリー 6 の負荷が低くなるとバッテリー出力が急速に復帰するという現象が発生することが考えられる。

【0140】このような場合には、バッテリー 6 の温度が極低温である場合と同様に、暖機運転制御の実行によりバッテリー 6 の負荷が高くなるとバッテリー出力が急速に低下して暖機運転制御の実行が中断され、暖機運転制御の実行中断によりバッテリー 6 の負荷が低くなるとバッテリー出力が急速に復帰することになり、暖機運転制御の実行中断と実行再開とが短い周期で繰り返されるハンチングが発生する。

【0141】そこで、H-ECU 24 は、暖機運転制御の実行履歴において、暖機運転制御の実行中断と実行再開とが短い期間内で繰り返されている場合には、その後の暖機運転制御の実行再開を禁止するようにしてもよい。

【0142】この場合、暖機運転制御の実行再開が禁止された後は、暖機運転制御の実行中断と実行再開とが繰り返されることがなく、暖機運転制御のハンチングが抑制されるため、暖機運転制御のハンチングに起因したドライバビリティの悪化を最小限に抑制することができる。

【0143】

【発明の効果】本発明にかかるハイブリット車の内燃機関制御装置では、暖機再開禁止手段は、少なくとも暖機運転制御の実行履歴に基づいて暖機運転制御の実行再開を禁止するか否かを判定するため、暖機運転制御の実行履歴において暖機運転制御の実行中断と実行再開とが短期間に繰り返されているような場合に、暖機運転制御の実行再開を禁止することが可能となる。

【0144】この場合、暖機運転制御の実行再開が禁止された後は、暖機運転制御の実行中断と実行再開とが繰り返されることがなくなるため、暖機運転制御のハンチングが発生することがない。

【0145】この結果、本発明に係るハイブリット車の内燃機関制御装置によれば、暖機運転制御のハンチングに起因してハイブリット機構の動作態様が短い周期で変化することがなくなり、ドライバビリティの悪化が防止される。

【0146】また、本発明に係るハイブリット車の内燃機関制御装置において、暖機再開禁止手段が暖機運転制御の実行履歴に加えてハイブリット機構の状態を考慮して暖機運転制御の実行再開を禁止するか否かを判定する場合は、暖機再開禁止手段は、例えば、暖機運転制御の実行が中断された際のバッテリー温度が極低温であることを条件に暖機運転制御の実行再開を禁止することが可能となる。

【0147】この場合、バッテリー温度が極低温であることに起因して暖機運転制御の実行中断と実行再開とが短い周期で繰り返されることがなくなるため、暖機運転制御のハンチングが発生することがない。

【0148】この結果、暖機運転制御のハンチングに起因してハイブリット機構の動作態様が短い周期で変化することがなくなり、ドライバビリティの悪化が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる内燃機関制御装置を適用するハイブリット車のハイブリット機構の概略構成図

【図 2】 暖機時機関制御ルーチンを示すフローチャート図

【図 3】 第 1 の暖機時ハイブリット制御ルーチンを示すフローチャート図

【図 4】 第 2 の暖機時ハイブリット制御ルーチンを示すフローチャート図

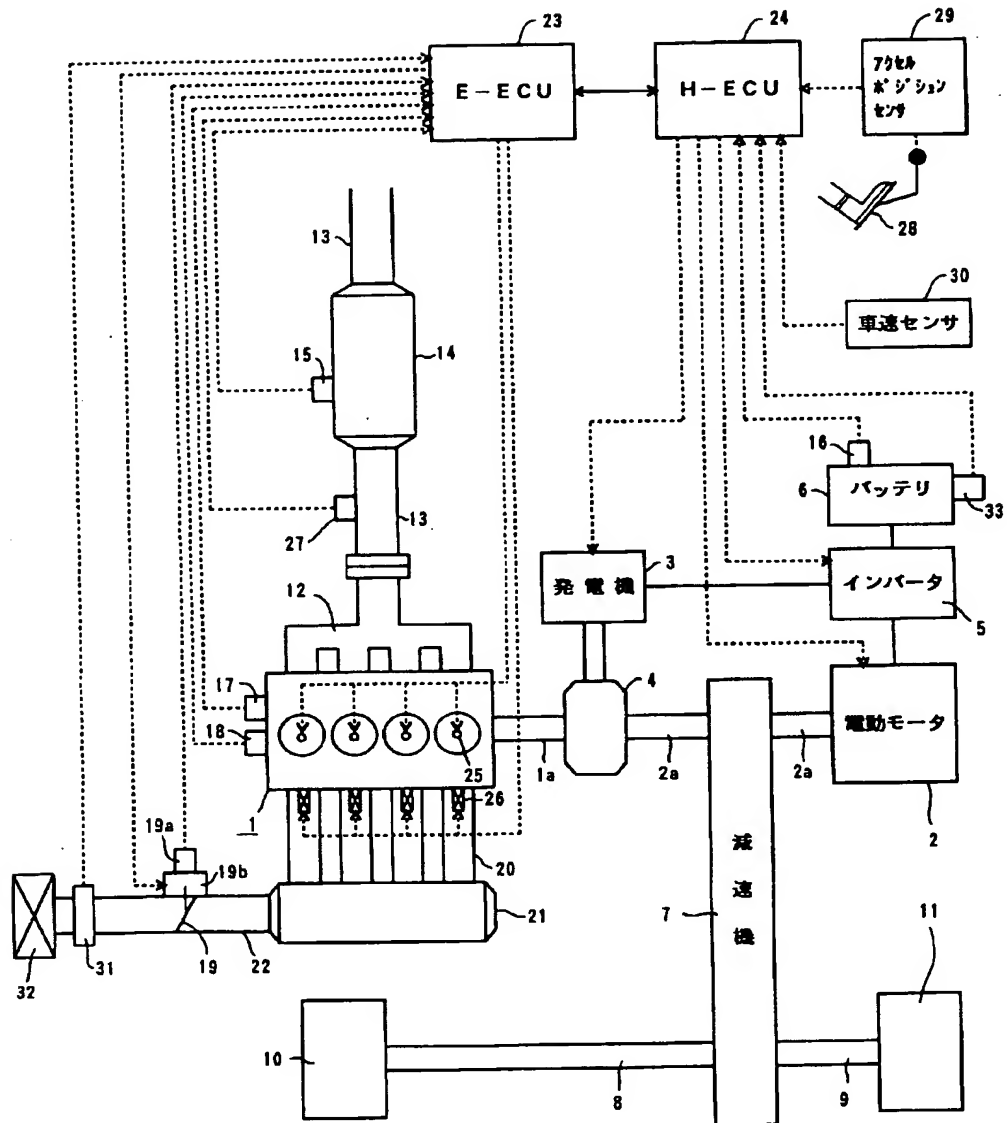
【符号の説明】

- 1・・・内燃機関
- 2・・・電動モータ
- 3・・・発電機
- 4・・・動力分割機構
- 5・・・インバータ
- 6・・・バッテリー
- 7・・・減速機
- 8・・・ドライブシャフト
- 9・・・ドライブシャフト
- 10・・・車輪
- 11・・・車輪
- 14・・・排気浄化触媒
- 17・・・クランクポジションセンサ
- 18・・・水温センサ
- 23・・・E-ECU

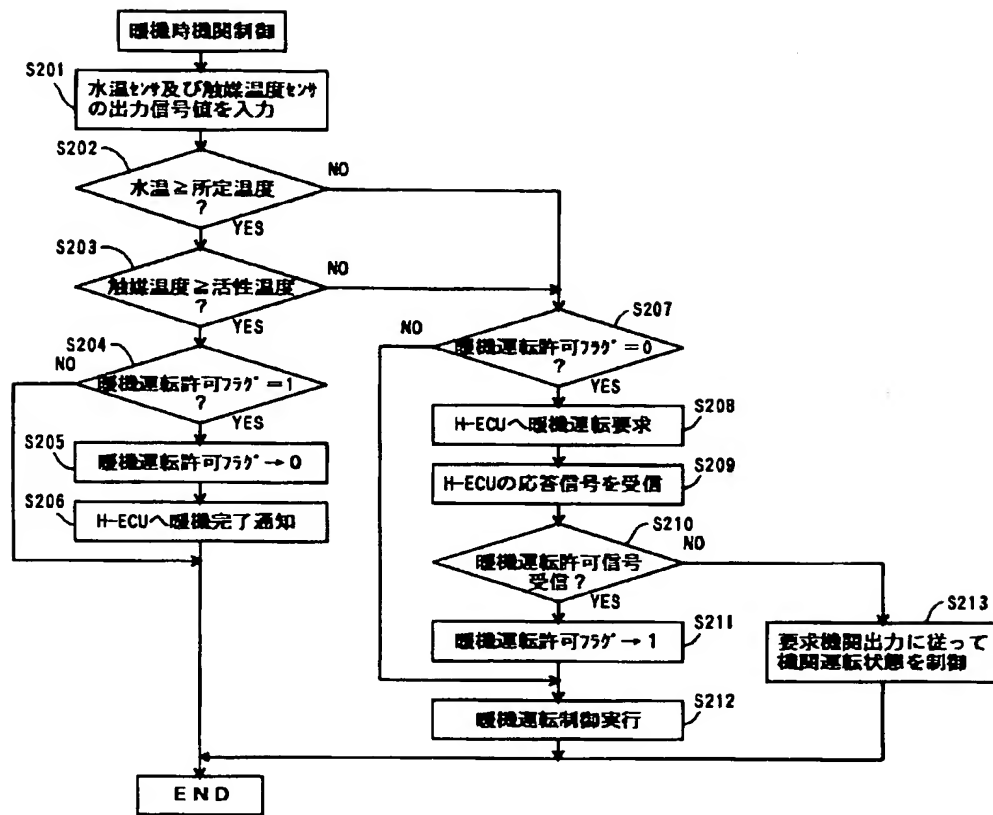
24・・・H-ECU

33・・・バッテリー温度センサ

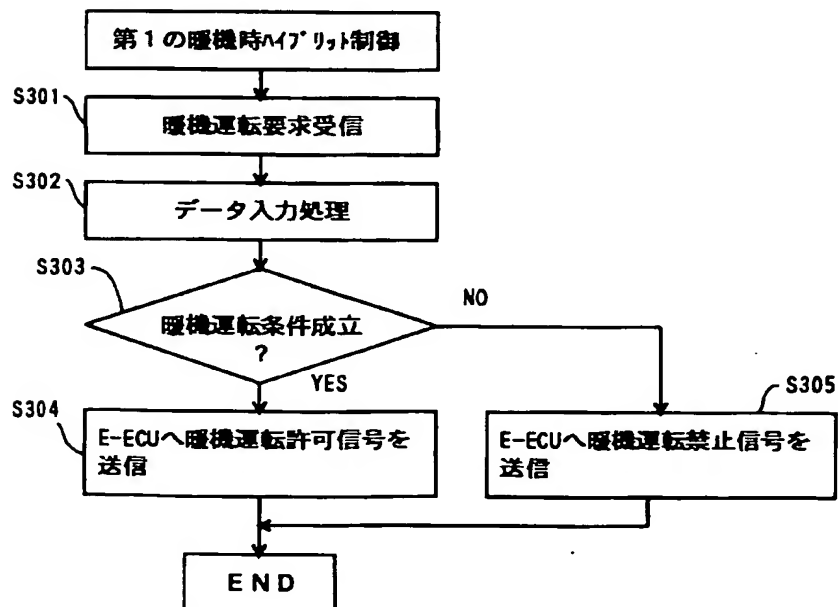
【図1】



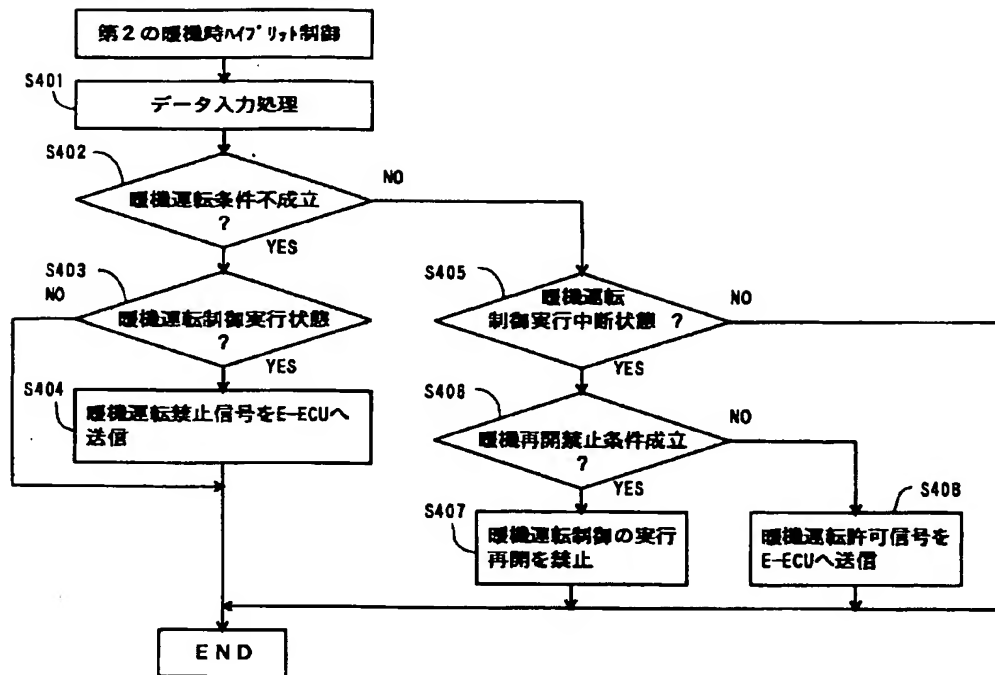
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 山中 章弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G092 BA09 CA02 EA09 FA05 GA02
GA12 HA06Z HD02Z HE08Z
HF00Z HF02Z HF21Z
3G093 BA02 CA03 CB05 CB06 DA04
DA05 DA06 DB05 DB19 EA12
EB08 EC02 FA11 FB02
5H115 PA01 PC06 PG04 PI16 PI24
PI29 PI30 P002 P009 PU10
PU24 PU25 PU29 PV09 PV23
QA01 QE20 QI04 QN03 RE01
RE05 RE06 RE20 SE04 SE05
SE09 TB03 TE03 TE04 TE06
TE07 TE08 TE10 TI01 TI10
T021